وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة الجزائـر 3

كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير

مكانة الطاقة المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة

-حالة الجزائر-

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية

فرع: تحليل اقتصادي

إعداد الطالب:

تريكي عبد الرؤوف

إشراف الدكتور:

بن لوكيل رمضان

لجنة المناقشة

بلالطة مبارك	رئيسا	أستاذ التعليم العالي	جامعة الجزائر 3
بن لوكيل رمضان	مقرر	أستاذ التعليم العالي	جامعة الجزائر 3
كسرى مسعود	عضوا	أستاذ التعليم العالي	جامعة الجزائر 3
فاضل عبد القادر	عضوا	أستاذ التعليم العالي	جامعة الجزائر 3
ديب كمال	عضوا	أستاذ محاضر	جامعة الجزائر 3

السنة الجامعية: *2013 - 2014*

بسم الله الرحمان الرحيم

﴿ ربنا لا تؤاخذنا إن نسينا أو أخطأنا ربنا و لا تحمل علينا إصرا كما حملته على الذين من قبلنا ربنا و لا تحملنا ما لا طاقة لنا به و اعف عنا و اغفر لنا و ارحمنا أنت مولانا فانصرنا على القوم الكافرين ﴾

صدق الله العظيم

[سورة البقرة الآية 286]

شكر و عرفان

لله الحمد من قبل و من بعد على إتمام هذا العمل ، حمدا يليق بجلاله و عظيم فضله و إحسانه ، إنه هو أهل الثناء و الحمد.

و إنه لمن دواعي الإعتراف بالجميل بعد اختتام هذه المذكرة ، أن أتوجه بجزيل الشكر و عظيم التقدير و خالص الإمتنان إلى أستاذي الفاضل الدكتور" بن لوكيل رمضان " لقبوله الإشراف على هذه المذكرة ، و لما أفادني به من نصائح سديدة و توجيهات رشيدة و صبره معي إلى آخر المطاف، كما أحيي فيه روح التواضع و المعاملة الجيدة فجزاه الله عني كل الخير.

و لا يفوتني أن أتقدم بالشكر و العرفان إلى السادة أعضاء لجنة المناقشة لتكرمهم بتخصيص جزء من وقتهم لقراءة و مناقشة هذا العمل.

و أتقدم أيضا بالشكر إلى كل من وقف إلى جنبي و ساعدني من قريب أو من بعيد لإنجاز هذا العمل ، أقول جزاكم الله عني خير الجزاء.

تريكي عبد الرؤوف

المقدمة

مع نهاية الحرب العالمية الثانية عرفت اقتصاديات التنمية تطورا ملحوظا سواء من حيث المفهوم أو المحتوى، حيث تم الانتقال من نمو اقتصادي الى تنمية اقتصادية اجتماعية ثم الى تنمية اقتصادية اجتماعية بيئية و التي تعرف بالتنمية المستدامة، هذا الانتقال لم يكن وليد الصدفة و انما جاء نتيجة ظهور معطيات و متغيرات جديدة خاصة بيئية.

التنمية المستدامة مصطلح جديد لقي قبول العالم و التفافا حوله فهي حسب لجنة بروتلاند التي عرفت لأول مرة هذا المصطلح على أنها التنمية التي تسمح بتلبية احتياجات الجيل الحالي دون الاضرار بمصالح الجيل القادم، و هي تبدو اكثر عدالة من نظيرتها الاقتصادية فالتنمية المستدامة تحاول أن توافق ما بين المصالح الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية، و تعد الجانب البيئي الجانب الاكثر حساسية بالنسبة لعملية التنمية لان ادراجه ضمن الحسابات الاقتصادية يعني تحمل تكاليف اضافية.

ان تحقيق تنمية مهما كانت أهدافها يتطلب توفر خدمات الطاقة فهي تعتبر المحرك الأول و الدعامة الأساسية لتحقيق تنمية اقتصادية اجتماعية، ليبقى الجانب البيئي هو الحجر الزاوية بالنسبة لعملية التنمية المستدامة لأنها تحاول الموازنة ما بين الاهداف الاقتصادية و البيئية، خاصة و ان انماط التنمية التي كانت سائدة ادت الى استنزاف كبير لمصادر الطاقة التقليدية خاصة الاحفورية منها نتيجة للاعتماد عليها في تلبية حوالي 80 % من الاحتياجات العالمية هذا من جهة، و من جهة ثانية أدت الى تلويث شديد للبيئة زادت حدته خلال العقود الاخيرة الامر الذي ادى الى دق ناقوس الخطر.

يعتبر التلوث نوعا من أنواع الاخلال بالتوازن الطبيعي للنظام البيئي بأكمله و كونه ظاهرة لا تعترف بالحدود أصبحت من أولويات الاهتمام العالمي، و بالنظر الى أن الانسان هو المتسبب الرئيسي لهذه المشكلة من خلال أنماط الانتاج و الاستهلاك غير المستدامة المنتهجة من طرفه خاصة المتعلقة بالطاقة، و التي أدت من جهة الى استنزاف كبير لهذه الموارد الناضبة التي تؤكد الدراسات انه في حالة استمرار تزايد انتاجها بنفس المعدل سينفذ مخزون هذه الموارد خلال عقود قليلة قادمة، و هو ما سيضع العالم في ازمة طاقة تكون وخيمة العواقب هذا من جهة، و من جهة ثانية سيؤدي استمرار الانتاج و الاستهلاك بنفس الوتيرة الى احداث تلويث كبير للبيئة قد يصل حد تدمير الانظمة البيئية و من ثمة تهديد الحياة على وجه هذا الكوكب، و شمل تلويث الهواء و الماء و التربة فقد تعرضت جميعها للتلوث نتيجة استخراج و نقل و حرق مختلف انواع الطاقات التقليدية، و مع تزايد حدته و مخاطره و تكاليفه في السنوات الاخيرة بصورة واضحة على صحة الانسان و استمرار حياته في بيئة مهددة اصبح لزاما على المجتمع الدولي التحرك من واجب مواجهة تحدي آخر متعلق بالتغيرات المناخية و آثارها.

في ظل هذه المعطيات توجهت جهود البحث و التطوير الى ايجاد بديل لمصادر الطاقة التقليدية يكون متجدد و غير ملوث للبيئة، و الطاقات المتجددة هي وحدها تتميز بهاتين الخاصيتين و يمكن تعريفها على أنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب و هي متوفرة في كل مكان على سطح الكرة الأرضية و يمكن تحويلها الى مختلف أشكال الطاقة المستخدمة في الحياة اليومية دون أن ينجم عن ذلك أي تلويث للبيئة المحيطة.

ان مصادر الطاقة المتجددة هي مصادر تخفف الضغط على البيئة و تعمل على تخفيض استهلاك الطاقات التقليدية في المدى القصير و المتوسط، كما أن الانتقال الى الاعتماد عليها بشكل واسع سيؤدي الى استدامة المصادر التقليدية و منه امكانية الاستفادة منها لمدة أطول من تلك المتوقعة، و هو ما سيسمح للأجيال قادمة تلبية جزء من احتياجاتها بالاعتماد على هذه المصادر.

من خلال ما تم عرضه نجد أن هناك ثلاث دوافع للأسواق نحو استخدام الطاقات المتجددة الاول يتعلق بتحقيق أمن الطاقة خاصة في ظل الترابط الكبير الذي تعيشه مما سيخلق ضغطا متزايدا بالنسبة لأسواق الطاقة الدولية، أما الثاني فيتعلق بالتغيرات المناخية و مختلف أنواع التلوث البيئي الناتج عن الاعتماد على المصادر التقليدية في تلبية الاحتياجات العالمية و يوجد دافع ثالث لا يبدو واضحا إلا أنه ذو اهمية و هو انخفاض التكلفة نتيجة التطور الحاصل في تكنولوجياتها.

الجزائر كغيرها من الدول تولي اهتماما بالطاقات المتجددة فهي كغيرها من الدول تواجه التحديات المرتبطة بالطاقة، و تزيد عليها بكون قطاع الطاقة في الجزائر يمثل مصدر التمويل الرئيسي للخزينة العمومية و الاقتصاد ككل، و منه في حالة نضوب البترول و الغاز الطبيعي على ارضها سيؤدي ذلك الى وقوع الاقتصاد الوطني في ازمة حادة قد تؤدي به الى الانهيار في حالة عدم تامين مصادر تمويل جديدة .

تتمحور اشكالية هذا البحث حول الطاقات المتجددة و الدور الذي يمكن أن تلعبه حاليا و مستقبلا في تحقيق التنمية المستدامة، و من هنا يمكن طرح التساؤل الرئيسي التالي:

ما هو الدور الذي تلعبه الطاقات المتجددة في احداث التنمية المستدامة ؟

و يندرج ضمن هذا التساؤل الرئيسي الاسئلة الفرعية التالية:

- ما هو الاطار النظري للتنمية المستدامة ؟
- ما الدور الذي تلعبه الطاقة بالنسبة لعملية التنمية؟
- كيف تساهم الطاقات المتجددة في خدمة التنمية المستدامة؟
- هل نمط استغلال الطاقة في الجزائر يخدم مفهوم التنمية المستدامة؟

الفرضيات:

لمحاولة الاجابة على الاشكالية الرئيسية من خلال الاسئلة الفرعية نقدم الفرضيات التالية:

- التنمية المستدامة هي عملية يحاول من خلالها تحقيق العدل في توزيع الموارد ما بين الاجيال.
- تلعب الطاقة دورا مزدوجا فهي ركيزة اساسية بالنسبة لعملية التنمية و كذا عامل تلويث للبيئة من خلال انماط الانتاج و الاستهلاك المتبعة.
- الطاقات المتجددة هي افضل بديل للطاقات التقليدية الناضبة فهي تسمح بالمزاوجة ما بين المصالح الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية.
- يشكل النفط و الغاز الطبيعي ثروة البلد الرئيسية و أخطرها على مستقبل البلد ، لذا يعتبر الإستثمار في الطاقة المتجددة إحدى العناصر المشجعة لتحقيق التنمية المستدامة.
- تملك الجزائر من الحوافز و الامكانات الطبيعية و البشرية ما يؤهلها للانتقال من اقتصاد يعتمد على موارد ناضبة الى بلد يعتمد على موارد متجددة.

أهداف الدراسة:

من خلال هذا البحث نحاول الوصول الى الاهداف التالية:

- ابراز الدور الحيوي و الجوهري للطاقة في عملية التنمية المستدامة و من ثم ضرورة وضع استراتيجية واضحة لترشيد استهلاك مصادر الطاقة المتاحة.
- دفع عملية البحث و تطوير الطاقات المتجددة من خلال ابراز حجم المخاطر البيئية التي تواجه البشرية على وجه هذا الكوكب، و كذا حجم الازمة التي تنتظر العالم في حالة نضوب الطاقات التقليدية و عدم تطوير المصادر البديلة التي تحل محلها في جر قاطرة التنمية.
- محاولة الوصول إلى دراسة آليات تسمح بإستغلال موارد الطاقة المتجددة و البديلة المتوفرة في البلد عوضا عن الطاقة التقليدية.
- سد حاجات الاستهلاك المحلي خاصة في المناطق النائية بأنجع طريقة ممكنة وبأقل تكلفة عبر الإفادة من مصادر بديلة للطاقة ، والتي ستكون مصدرا لطاقتنا المحركة.

أهمية الدراسة:

* موضوع اقتصادي هام و تكمن أهمية دراسته في أنها تبرز ما مدى إمكانية الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر من أجل تحقيق التنمية المحلية المستدامة.

* بالرغم من الدراسات و الأبحاث التي تقوم بها عدة جهات في فترات سابقة و التي تناولت موضوع الطاقة التقليدية من زوايا مختلفة ، لا تزال هناك موارد أخرى للطاقة يمكن استغلالها في الجزائر، من بينها الطاقة الشمسية والطاقة الريحية، الطاقة الجوفية و غيرها التي تعتبر موارد بديلة ومتجددة للطاقة.

* كذلك من خلال هذه الدراسة يتم تبين الدور الحاسم الذي تلعبه الطاقة المتجددة و البديلة في توفير جانب تنموي يدخل في حق الأجيال القادمة والمناطق النائية بمصدر لا يتسبب ضياع للطبيعة ، و تمكينهم من استغلالها في حياتهم الاقتصادية و الاجتماعية بنفس القدر من الطاقة التقليدية الحالية.

اسباب اختيار الموضوع:

يعود اختياري لهذا الموضوع للأسباب التالية:

- محاولة التعريف و التعرف على مصطلح التنمية المستدامة الذي اصبح العالم بأسره ينادي بضرورة تحقيقها.
- يعتبر توفر خدمات الطاقة شرط اساسي و جوهري لحدوث أي عملية تنموية إلا ان ما يميز المصادر المعتمدة اليوم هو تعرضها للاستنزاف بشكل اصبح يهدد ديمومتها، لذا حاولت معرفة العلاقة الموجودة ما بين الطاقة و التنمية المستدامة كمصطلح جديد يلقى القبول من طرف المجتمع الدولي ككل.
- معرفة الدور الذي يمكن ان تلعبه الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.
- أغلبية المؤتمرات العالمية المتعلقة بالطاقة ، تولي أهمية كبيرة للجانب البيئي ، و تنادي بضرورة الحفاظ على التوازن البيئي من اجل تحقيق التنمية المستدامة.
- حب الاطلاع الشخصي على موضوع الطاقات المتجددة كحل عالمي مطروح للتحديات العالمية المرتبطة بالطاقة.

المنهج المتبع في الدراسة:

في اطار الاجابة على الاسئلة المطروحة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي في اجزاء البحث المتعلقة بتحديد المفاهيم و وصف الظواهر المتعلقة بالطاقة و التنمية، كما سيتم الاعتماد على تحليل البيانات و ربط دلالاتها و المعطيات المتوفرة عن كلا النوعين من خلال الابحاث و الدراسات السابقة في هذا المجال، بالإضافة الى ادراج آداة دراسة حالة عند دراسة وضعية الطاقات المتجددة في الجزائر و دورها في تحقيق التنمية المستدامة بها.

الدراسات السابقة:

يعد موضوع الطاقات المتجددة موضوع خصب للبحث و حديث العالم اليون باعتباره الحل المتوفر اليوم لمشكلة الطاقة و البيئة، و من بين الدراسات التي تناولت هذا الموضوع.

الدراسة الاولى:

رسالة ماجستير بعنوان البترول و مصادر الطاقة البديلة خلال الفترة 1960 – 1989 ، معهد العلوم الاقتصادية جامعة الجزائر سنة 1993 للطالب بلمرابط أحمد ، حيث تطرق فيها الى الاعتماد على البترول كمصدر للطاقة ، وقدم دراسة تحليلية لمصادر الطاقة البديلة و مشاكلها ، ليختم بحثه بتأثير الطاقات البديلة على مستقبل النفط.

الدراسة الثانية:

لـ " هشام خطيب " حول مصادر الطاقة المتجددة و تطوراتها التقنية و الاقتصادية عربيا و عالميا و قد تناول خلال دراسته امور الطاقة المتجددة و الجديدة و مستقبلها من منظور الطاقة العالمية و امكانياتها العربية، و ربط كل ذلك باحتياجات التنمية المستدامة في الدول العربية، ليستعرض في ختام دراسته اساليب تشجيعها ضرائبيا و بيئيا.

الدراسة الثالثة:

للدكتور " عمر شريف " اطروحة دكتوراه تحت عنوان "استخدام الطاقات المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المحلية المستدامة مع دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر"، و قد قسم هذه الدراسة الى ستة فصول رئيسية تناول في الاول الطاقات التقليدية و المتجددة، و في الثاني الاثار الايكولوجية للطاقة التقليدية و المتجددة و دور المجتمع الدولي، اما في الثالث فخصص لدراسة اللتنمية المستدامة و مستويات تصنيفها في حين خصص الرابع لدراسة الجدوى الاقتصادية لاستخدام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، ليكون موضوع الخامس و السادس على التوالي: تطور الطاقة الشمسية و تطور مجالات استخدامها و دور الطاقة الشمسية في التنمية المحلية المستدامة.

الدراسة الرابعة:

رسالة دكتوراه باللغة الانجليزية ، سنة 1991 ، للبروفسور " محمد التهامي طواهر " بعنوان:

The places of Oil in National Algerian Planning and Its Impacts on Regional Development With particular Reference To uargla Region, Doctor Of Philosophy, University Of Strathclyde, Glasgow, SCOTLAND, 1991.

حيث تطرق إلى نظريات النمو و التخطيط الجهوي ، ودورها في التنمية ، مبرزا أهمية و أثار البترول على إستراتجية التنمية الوطنية ، ليؤكد على أهمية التخطيط بمختلف أجهزته ، مبرزا أهمية و دور سياسة تطوير مصادر الطاقة و ترقية مصادر الاستثمار الوطني في الطاقة ، ليجسد ذلك كله في دراسة ميدانية لمنطقة ورقلة (حاسي مسعود بالتحديد)، بمحيطها المادي و البشري مبرزا الآثار المباشرة للصناعة البترولية و اهم البرامج التنموية في المنطقة و مساهمة عائدات الطاقة في تطوير قطاع الخدمات و الزراعة ، ليبين في الأخير أثار الأزمة البترولية على قطاع المحروقات ، ثم يقدم في النهاية تصورا مستقبليا للآفاق التنموية في مجال الطاقة من خلال مخطط التنمية الجهوي المستقبلي مؤكدا على ضرورة تطوير مصادر الطاقة.

تقسيمات الدراسة:

من أجل الوصول إلى الأهداف المنشودة و على ضوء ما تم تقديمه سابقا، و محاولة منا للإلمام بالموضوع و الإجابة على التساؤلات السابقة تم تقسيم البحث إلى ثلاثة فصول كالآتي:

خصص الفصل الأول لاستعراض بعض الأساسيات المتعلقة بالتنمية المستدامة، حيث عالج المبحث الأول جذورها، مفهومها و خصائصها و أهم المبادئ التي تقوم عليها، أما المبحث الثاني فقد خصص لأبعادها و اهم المؤشرات المعتمدة في حسابها و كذا اساليب تحقيقها، و في المبحث الثالث فقد اهتم بتحديات التنمية المستدامة و تطرق الى مفاهيم أساسية حول التلوث البيئي و علاقة التنمية المستدامة بتغير المناخ.

يتناول الفصل الثاني دراسة الاطار النظري للطاقة و القضايا المشتركة ما بينها و بين التنمية المستدامة، حيث تم في المبحث الاول التطرق الى دراسة بعض المفاهيم المتعلقة بالطاقة التعرض للعرض و الطلب على الطاقة و كذا اقتصادياتها باعتبارها اساس المشكل المطروح و كذا التحديات التي تواجه استدامة هذا القطاع بالاضافة الى التعرض للعلاقة التي تربط الطاقة بعملية التنمية المستدامة بشقيها الايجابي و السلبي هذا الاخير استدعى بذل جهود دولية للتخفيف من حدته، اما الطاقات التقليدية فقد كان عنوان المبحث الثاني و الذي تناول مختلف مصادر الطاقة الاحفورية و اقتصادياها و اثارها الايكولوجية، ثم ياتي المبحث الثالث الذي كان بعنوان الطاقات المتجددة الذي نتناول فيه مفهوم و مصادر الطاقات المتجددة و خصائصها و كذا اقتصادياتها.

اما الفصل الثالث و الاخير و الذي يشير الى استخدام الطاقات المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة، فقد تم فيه من خلال المبحث الاول التطرق الى واقع التنمية المستدامة في الجزائر من خلال التعرف على امكاناتها الطبيعية و البشرية و من ثم التطرق الى اهم مؤشرات التنمية المستدامة في الجزائر، اما في المبحث الثاني فقد تم التطرق الى واقع قطاع الطاقة في الجزائر سواء التقليدية ام المتجددة من خلال اقتصادياتها، و في المبحث الاخير الذي كان بعنوان الطاقة المتجددة و ديناميكية تفعيل التنمية المستدامة في الجزائر فقد تم تخصيصه لاستعراض الطاقات المتجددة في خدمة و تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مع التطرق الى محفظة المشاريع المنجزة في مجال الطاقة المنجزة و افاقها المستقبلية في الجزائر.

الفصل الأول

مفاهيم أساسية حول التنمية المستدامة

تمهيد:

إحتل موضوع التنمية الاقتصادية منذ نهاية الحرب العالمية الثانية مكانا مرموقا بين الدراسات الاقتصادية، و بدأ يستحوذ على إهتمام الاقتصاديين و السياسيين في البلدان المتقدمة و النامية على حد السواء، حيث استند هذا النمو على ركيزة أساسية و هي التطور الكبير في القطاعات المختلفة للصناعة، و قد جاء في فترة تميزت بوفرة نسبية في موارد العالم الطبيعية و موارد الطاقة الأحفورية بشكل خاص مع الاستخدام المكثف لعناصر البيئة الطبيعية، و مما عزز شيوع فكرة التنمية على المستوى الدولي ظهور منظمة الأمم المتحدة و وكالاتها المتخصصة كالبنك الدولي، صندوق النقد الدولي و قد تعرض مفهوم التنمية الاقتصادية إلى تناقضات بين الاقتصاديين، حيث برز اختلاف فيما بينهم في تعريفها و محتواها، و لم يقتصر هذا الاختلاف على ذلك و إنما تعداه إلى الاستراتيجيات المتبعة في تحقيقها.

مع بداية الستينات أدرك العالم أن للنمو الاقتصادي حدودا، و أن نماذج التنمية أو نموذج التنمية المتبع هو نموذج غير مستدام، نجم عنه بالإضافة إلى تزايد عدد الفقراء في العالم و اتساع الهوة ما بين الدول المتقدمة و النامية، بالاضافة الى أضرار بيئية تتفاقم يوما بعد يوم، كلفت و لازالت المجتمع الدولي خسائر في كافة المجالات نذكر منها على سبيل المثال: خسائر التنوع البيولوجي، الاحتباس الحراري و غيرها و على صعيد الدول تؤدي إلى نتائج سلبية على البيئة بدرجة قد تفوق في بعض الأحيان مكاسب عملية التنمية الاقتصادية كل هذا أدى إلى التفكير في نمط تنموي جديد يكون أكثر استدامة و أكثر اهتماما بالبيئة بعد ما غيب هذا المجال في نموذج التنمية الاقتصادية، و هنا ظهر و تبلور مفهوم التنمية المستدامة كبديل للتنمية الاقتصادية و أصبحت اليوم الشغل الشاغل للعالم ككل.

من هذا المنطلق استوجب علينا تسليط الضوء أكثر على التنمية المستدامة، و محاولة تحديد المفاهيم الاساسية كاطار عام لها و استعراض بعض الجوانب المتعلقة بالتنمية المستدامة من خلال المباحث التالية:

المبحث الأول: ماهية التنمية المستدامة

المبحث الثاني: أبعاد، مؤشرات و أساليب تحقيق التنمية المستدامة

المبحث الثالث: تحديات التنمية المستدامة و ظاهرة تغير المناخ

المبحث الأول: ماهية التنمية المستدامة

إن تبلور مفهوم التنمية المستدامة لم يكن وليد الصدفة و إنما جاء نتيجة لتراكمات معرفية سابقة فبعد سيادة مفهوم النمو الاقتصادي الذي إهتم بالجانب الاقتصادي فقط، و بعد الحرب العالمية الثانية ساد مفهوم جديد هو التنمية الاقتصادية و الذي زاوج بين الجانبين الاقتصادي و الاجتماعي في اهتمامها، إلا أن الانعكاسات السلبية لهذا النموذج التنموي و تزايد الوعي العالمي بخطورة المشاكل البيئية الناجمة عنه نتيجة إهماله للجانب البيئي، تبلور مفهوم التنمية المستدامة و الذي أولى نفس الاهتمام للجانب الاقتصادي و الاجتماعي و البيئي، و باعتبار أن التنمية المستدامة ما هي إلا تطور لمحتوى التنمية الاقتصادية، و لتوضيح ما سبق فقد حاولنا أولا استعراض بعض أساسيات التنمية الاقتصادية و تبيان السياق التاريخي للتنمية المستدامة مع محاولة ضبط تعريف لهذا المفهوم من خلال التطرق الى النقاط التالية:

- النظرة التقليدية للتنمية الاقتصادية
- السياق التاريخي للتنمية المستدامة و تبلور مفهومها
- خصائص و أهداف التنمية المستدامة

المطلب الأول: النظرة التقليدية للتنمية الاقتصادية

تباينت الآراء و وجهات النظر بالنسبة للعلماء و المفكرين حول وضع مفهوم محدد للتنمية الاقتصادية و هذا راجع الى اختلاف توجهاتهم الفكرية و الايدولوجية، الا ان الاختلاف لم يقتصر فقط على المفهوم و المحتوى و انما تعداه الى المتغيرات و العلاقات الانسانية في عملية التنمية لتغطية هذا الموضوع من جوانبه المختلفة.

الفرع الأول: تطور محتوى التنمية الاقتصادية منذ الحرب العالمية الثانية

يمكن إبراز أهم التغيرات التي طرأت على مفهوم و محتوى التنمية و كذا المبدأ العام للتنمية منذ نهاية الحرب العالمية الثانية من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (1): تطور مفهوم و محتوى التنمية الاقتصادية منذ نهاية الحرب العالمية الثانية

المرحلة	مفهوم التنمية	الفترة الزمنية (بصورة تقريبية)	محتوى التنمية و درجة التركيز	أسلوب المعالجة	المبدأ العام للتنمية بالنسبة للإنسان
1	التنمية = النمو الاقتصادي	نهاية الحرب العالمية الثانية، منتصف ستينات القرن العشرين	-اهتمام كبير و رئيسي بالجوانب الاقتصادية -اهتمام ضعيف بالجوانب الاجتماعية -إهمال الجوانب البيئية	-معالجة كل جانب من الجوانب معالجة مستقلة عن الجوانب الأخرى (افتراض عدم وجود تأثيرات متبادلة بين الجوانب مجتمعة)	-الإنسان هدف التنمية (تنمية من أجل الإنسان)
2	التنمية = النمو الاقتصادي+التوزيع العادل	-منتصف الستينات -منتصف السبعينات القرن العشرين	-اهتمام كبير بالجوانب الاقتصادية -اهتمام متوسط بالجوانب الاجتماعية -اهتمام متوسط بالجوانب البيئية	-معالجة كل جانب من الجوانب الأخرى معالجة مستقلة(افتراض عدم وجود تأثيرات بين الجوانب مجتمعة)	-الإنسان هدف التنمية/ التنمية من أجل الإنسان -الإنسان وسيلة التنمية/ تنمية الإنسان.
3	التنمية الشاملة = الاهتمام بجميع الجوانب الاقتصادية و الاجتماعية بنفس المستوى	-منتصف السبعينات -منتصف الثمانينات القرن العشرين	-اهتمام كبير بالجوانب الاقتصادية -اهتمام كبير بالجوانب الاجتماعية -اهتمام كبير بالجوانب البيئية	-معالجة كل جانب من الجوانب معالجة مستقلة عن الجوانب الأخرى	-الإنسان هدف التنمية (تنمية من أجل الإنسان) -الإنسان وسيلة التنمية/ تنمية الإنسان. -الإنسان صانع التنمية/ تنمية بوساطة الإنسان.
4	التنمية المستدامة = الاهتمام بجميع جوانب الحياة الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية بنفس المستوى	النصف الثاني من ثمانينات القرن العشرين و حتى وقتنا الحالي	-اهتمام كبير بالجوانب الاقتصادية -اهتمام كبير بالجوانب الاجتماعية -اهتمام كبير بالجوانب البيئية -اهتمام كبير بالجوانب الروحية و الثقافية.	-معالجة كل جانب من الجوانب معالجة تكاملية مع الجوانب الأخرى(افتراض وجود تأثيرات متبادلة بين الجوانب مجتمعة)	-الإنسان هدف التنمية (تنمية من أجل الإنسان) -الإنسان وسيلة التنمية/ تنمية الإنسان. -الإنسان صانع التنمية/ تنمية بوساطة الإنسان.

المصدر: عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، التنمية المستدامة (فلسفتها و أساليب تخطيطها، و أدوات قياسها)، دار صفاء للنشر و التوزيع، الأردن، 2007، ص 3.

كان من السائد لدى الكثير من المهتمين بالقضايا الاقتصادية أن جوهر التنمية يتمثل في النمو السريع، و كانت كل الجهود منصبة حول رفع معدل النمو إلى أقصى المعدلات، وبمعنى أخر الزيادة السريعة و المستمرة في متوسط دخل الفرد عبر فترة ممتدة من الزمن ، كان هذا المفهوم التقليدي للتنمية سائدا قبل سنوات الحرب العالمية الثانية و استمر لعدة سنوات بعد ذلك.[1]

و لكن سرعان ما تغير هذا المفهوم بعد انتهاء الحرب و لم يعد موضوع رفع معدل النمو هو الأهم خاصة بعد اندلاع حركات التحرر و الاستقلال السياسي عن الاستعمار في إفريقيا و أسيا، و سعي القادة الوطنيين بهذه الدول إلى تشجيع التنمية الاقتصادية السريعة و كذا التغلب على عقباتها لأن التنمية أصبحت أكثر شمولا من المفهوم التقليدي و أصبحت على أكثر من صعيد، حيث كشفت تجارب التنمية التي طبقتها الدول النامية طيلة عقدي الخمسينات و الستينات من القرن العشرين عن قصور مفهوم التنمية الذي أخذته عن الدول المتقدمة و ذلك بسبب المشكلات التي واجهتها و هي المتعلقة بانتشار الفقر و البطالة و سوء توزيع الدخل في قطاعات واسعة من سكانها و عدم تحسين مستويات المعيشة بها، كما أن النمو الاقتصادي السريع الذي شهدته بعض الدول النامية لم يساعد على تحسين وضعها في النظام الاقتصادي العالمي[2].

إن تحديد مفهوم التّنمية الاقتصادية يتعّلق بتحديد أهدافها التّنموية، اقتصادية كانت أو اجتماعية أو غيرها لذلك لا يمكن الفصل بين مفهومها و ومهامها[3] ، و على هذا الأساس نجد أن معظم الاقتصاديين عند تحديدهم لمفهوم التنمية الاقتصادية، يربطون ذلك مباشرة بمختلف مهامها وأهدافها المتوّقعة. ويبقى الاتّفاق على مفهوم ثابت للتّنمية الاقتصادية لم يتحقق بعد و بالمقابل هناك إجماع على أنها تشمل جميع جوانب الحياة في المجتمع، و تتجاوز بذلك مفهوم النمو الاقتصادي الذي غلب على الكتابات الأولى في مجال التنمية و قد عرفها البعض على أنها العملية التي بمقتضاها دخول الاقتصاد الوطني مرحلة الانطلاق نحو النمو الذاتي[4].

التنمية الاقتصادية هي تلك التغيرات الهيكلية الفنية الناتجة عن سياسات وعمليات تتخذها الدولة، بحيث تضمن لها زيادة الإنتاج ، وتؤدي إلى استمرار النمو الاقتصادي وتوازنه لتلبية حاجات أفراد المجتمع، وكذا تحقيق أكبر قدر ممكن من العدالة الاجتماعية، و بعبارة أخرى تطوير الهيكل الاقتصادي و الاجتماعي في اقتصاد بلد ما، هذا التطوير يجب أن يصاحبه ارتفاع و تحسن في الناتج الوطني الحقيقي و في دخل الفرد الحقيقي لفترة زمنية طويلة كما يجب أن يمس غالبية أفراد المجتمع و يمكنهم من الحصول على مستوى معيشي أفضل من كافة النواحي الاجتماعية.

1- محمد زكي شافعي، التنمية الاقتصادية، دار النهضة العربية، الكتاب الأول، القاهرة، 1977، ص78.

2- إبراهيم العيسوي، التنمية في عالم متغير، دار الشروق، القاهرة، 2000، ص15.

3- محمد عبد العزيز عجمية، محمد علي الليثي، التنمية الاقتصادية، الدار الجامعية، القاهرة، 2000، ص 30.

4- مدحت القريشي، التنمية الاقتصادية- نظريات و سياسات و موضوعات-، دار وائل للنشر، الأردن، 2007، ص 121.

الفرع الثاني: التفرقة بين النمو الاقتصادي و التنمية الاقتصادية

بالرغم من الارتباط بين اصطلاحي النمو الاقتصادي (économic growth) و التنمية الاقتصادية (economic development) إلى الدرجة التي جعلت بعض الاقتصاديين يستخدمون كلا منهما كبديل للآخر، إلا أنه توجد بعض الفروق بينهما حيث يعبر كل منهما عن ظاهرة مختلفة، و من أبرز محاولات التفرقة بين الاصطلاحين نجد ما يلي:

يرى الاقتصادي " كندلبرجر Kindleberger" أن النمو الاقتصادي يعني المزيد من الناتج، على حين تشتمل التنمية الاقتصادية على كل من زيادة الناتج و إحداث تغييرات في الأطر الفنية و المؤسسية للإنتاج و التوزيع، [1] و هنا يأتي بفكرة جديدة عن التنمية التي مفادها أنها تتضمن إحداث تحسن مستمر و دائم في طرق الإنتاج بحيث تتماشى مع روح العصر الحاضر، أي استخدام أساليب التقنية الحديثة التي تعمل على تحسين الكفاءة الإنتاجية لكافة الوحدات العاملة في جميع قطاعات الاقتصاد القومي.

و يرى " جون فريدمان John Friedman" أن النمو يشير إلى توسع النظام في واحد أو أكثر من أبعاده، دون إحداث تغيير في هيكله، بينما تشير التنمية إلى عملية التحديث التي تقود إلى حدوث تحول هيكلي في النظم الاجتماعية بحيث يتحقق النمو الاقتصادي عندما تحدث إما زيادة كمية و متواصلة في الدخل القومي لدولة ما أو حدوث زيادة في الطاقة الإنتاجية للدولة المعنية، مع ملاحظة أن الطاقة الإنتاجية تعكس قدرة الدولة على توليد الدخل القومي.[2]

خلاصة الأمر، إن اصطلاح النمو الاقتصادي يشير إلى التغيير الكمي و عادة ما يتم قياسه بالزيادة المحققة في متوسط نصيب الفرد من الناتج أو الدخل في الفترة الحالية مقارنة بفترة سابقة دون ربطه بحدوث تغيرات هيكلية اقتصادية واجتماعية، وعكسه الركود أو الكساد الاقتصادي، أما التنمية فهي ظاهرة تجمع بين النمو الاقتصادي كأحد عناصرها الهامة و الأساسية، بالإضافة إلى حدوث تغيرات في الهياكل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية، ومن خلال هذه التغيرات العميقة في هياكل الدولة باختلافها، ينتج زيادة في التراكم على مستوى دخل الفردي الحقيقي، بحيث تكون قابلة للاستمرار ويكون لها نتائج إيجابية اقتصادية وغير اقتصادية، على أفراد المجتمع.

إن المفهوم الواسع للتنمية لا يقلل من شأن النمو الاقتصادي أو يهمشه، بل هو عنصر رئيسي من عناصرها، حيث أن أي تحسن في مستويات المعيشة لأفراد المجتمع لا يمكن أن يحدث دون استمرار نمو اقتصادي و هذا الأخير لا يجب بالضرورة أن يكون قرين لحدوث تنمية اقتصادية، فقد يحدث نمو ولكن دون أن تحقق الدولة أهدافها التنموية، ويرجع ذلك إلى:

1− Charles P. Kindle Berger, Economic development, Second Edition, McGraw-Hill Rock Company, 1965, p 3.

2− محمود حسن حسني، التنمية الاقتصادية و التخطيط بين النظرية و التطبيق، جهاز نشر و توزيع الكتاب الجامعي، جامعة حلوان، القاهرة، 2008، ص 14.

– حدوث نمو دون أن يقترن ذلك بتحولات جوهرية في هياكل الدولة و لذلك لا يحدث الأثر الذي ينتظر أن يصنع التنمية.

– قد يحدث نمو اقتصادي مع وجود خلل في التوازن القطاعي، مثل نمو قطاع على حساب قطاعات أخرى وهذا ما يخلق أثارا سلبية على العملية التنموية.

– حدوث نمو اقتصادي دون أن يكون مصحوبا بتوزيع واسع للدخل على أفراد المجتمع، أو قد يكون مصدر هذا النمو من زيادة الاعتماد على الخارج[1].

الفرع الثالث: أهداف التنمية الاقتصادية

مما لا شك فيه أن التنمية الاقتصادية عبارة عن حقيقة مادية و حالة ذهنية يقوم من خلالها أي مجتمع بعمل توليفة من العمليات الاقتصادية و الاجتماعية و المؤسسية للوصول إلى حياة أفضل لأفراد هذا المجتمع، و أيا كان مضمون اصطلاح "حياة أفضل" في جميع الدول فهناك مجموعة أهداف للتنمية تسعى المجتمعات إلى تحقيقها و تتمثل فيما يلي:

- زيادة المتاح من السلع الأساسية اللازمة للحياة مثل الغذاء و المأوى و الرعاية الصحية و الحماية لجميع أفراد المجتمع، مع عدالة توزيع هذه السلع.
- رفع مستويات المعيشة، و الذي يأخذ بالإضافة إلى الدخل المرتفع شكل إتاحة المزيد من فرص العمل و إتاحة التعليم الجيد و الاهتمام بالجوانب الثقافية و الإنسانية.
- توسيع نطاق الاختيار الاقتصادي و الاجتماعي و السياسي أمام الأفراد و الدول، من خلال التحرر من العبودية و التبعية، سواء لأفراد أو لدول أخرى و إنما التحرر أيضا من قوى الجهل و البؤس و الشقاء الإنساني.
- التنمية الاقتصادية وسيلة لتقليص الفجوة الاقتصادية و التقنية بين الدول النامية و الدول المتقدمة: إن تقليص الفجوة الاقتصادية و التقنية بين البلدان النامية و المتقدمة تعتمد على تحقيق تنمية اقتصادية و اجتماعية تسمح بالنهوض بالاقتصاد الوطني نحو النمو الذاتي و اللحاق بركب الدول المتقدمة و تقليص هذه الفجوة لا ينحصر على تقليص الفجوة في متوسط الدخل الفردي، و إنما

2– نزار سعد الدين العيسي ، سليمان قطف ، الاقتصاد الكلي مبادئ وتطبيقات ، عمان ، 2006 ، ص 314.

يتعداه إلى مجموعة من العوامل الأخرى منها الاقتصادية و الغير اقتصادية و يمكن حصرها في مجموعتين:[1]

- **مجموعة العوامل الاقتصادية:** تشمل الجانب الاقتصادي و تتمثل في:

– التبعية الاقتصادية للخارج / سيادة نمط الإنتاج الواحد / ضعف البنيان الصناعي و الزراعي / نقص رؤوس الأموال / انتشار البطالة / استمرارية المديونية الخارجية و تفاقم حدتها / ضعف الجهاز المصرفي في تعبئة الادخار.

- **مجموعة العوامل الغير اقتصادية:** تتمثل هذه الجوانب في:

– الزيادة السكانية الهائلة / انخفاض المستوى الصحي / سوء التغذية / انخفاض مستوى التعليم و ارتفاع نسبة الأمية.

إن التنمية أداة للاستقلال الاقتصادي حيث أن التبعية ليست مجرد قيد على الإرادة الوطنية و إنما تنطوي بالإضافة إلى ذلك على علاقة استغلالية و يتمثل هذا الاستغلال في وضع طاقات و موارد البلد التابع في خدمة الدول المتقدمة هذا من جهة، و من جهة ثانية حرمان البلد التابع و في الغالب يكون من البلدان النامية من بلورة نظام اجتماعي يلبي الحاجات الفعلية للسكان، و التنمية الحقيقية لابد أن تقوم على الاستقلال الاقتصادي للبلد و ليس على تبعية، و حصول البلدان على الاستقلال السياسي لا يعني القضاء على حالة التبعية، و إنما الحصول على الاستقلال الاقتصادي و حده يمكن البلدان النامية من وضع و تسخير مواردها الذاتية لخدمة التنمية، إلا انها لا تمنعها من التعامل مع البلدان المتقدمة و التي تبقى في حاجة إليها في الجانب التكنولوجي و المالي الأمر الذي عادة ما يزيد و يعمق من روابط التبعية بينهما، و من أجل التخلص من حالة التبعية لابد من تغير الهيكل الاقتصادي و إحداث تنمية تعتمد على الذات باستغلال الموارد المتاحة في البلد استغلالا صحيحا و عقلانيا.

[1] – محمود حسن حسني، التنمية الاقتصادية و التخطيط بين النظرية و التطبيق، مرجع سابق، ص 30.

المطلب الثاني: السياق التاريخي للتنمية المستدامة و تبلور مفهومها

إن مفهوم التنمية المستدامة لم يكن وليد الصدفة و انما جاء نتيجة لتراكمات أعمال عبر فترات زمنية طويلة ليتبلور، حيث ظهر لأول مرة في تقرير اللجنة العالمية للبيئة و التنمية عام 1987.

الفرع الأول: التطور التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة

يعتبر مفهوم التنمية المستدامة أهم تطور في الفكر التنموي الحديث، و أبرز إضافة إلى أدبيات التنمية خلال العقود الأخيرة خاصة الجانب البيئي فبالرغم من عدم إعطاء البيئة أهمية في العملية التنموية و عدم ابلاء اهتمام كبير بالجانب البيئي قبل الستينات من القرن الماضي، و في ظل تضارب مصالح الدول و تهرب كل طرف من مسؤولياته البيئية تم عقد عدة مؤتمرات و جمعيات حاولت في مجملها مناقشة الوضع و إيجاد أفضل سبيل للخروج من هذا المأزق، و نذكر منها:

1960: اجتماع روما و الذي أوضح الأخطار الناجمة عن النمو الديمغرافي و الاقتصادي السائد و كذا استنزاف الموارد[1].

1968: إنشاء نادي روما الذي من جملة ما دعا إليه ضرورة إجراء أبحاث تخص التطور العلمي لتحديد حدود النمو في الدول المتقدمة، و في نفس السنة تم انعقاد الدورة (45) للمجلس الاقتصادي و الاجتماعي (الأمم المتحدة) أين تم الإقرار بضرورة التحرك على المستويين الوطني و الدولي للحد من المخاطر البيئية[2].

1972: انعقاد قمة الأمم المتحدة حول البيئة البشرية في استكهولم، حيث حضر هذا المؤتمر نحو 112 دولة من بينها 14 دولة عربية إضافة إلى عدد كبير من المنظمات الحكومية الدولية و الوكالات المتخصصة و المنظمات غير الحكومية، و قد تناول المؤتمر مسألة المستوطنات البشرية، الصحة، السمية الكيميائية، تلوث الماء و الهواء، المواد المشعة و مسألة الأنظمة الايكولوجية البرية و ما يتصل بالتصحر و قطع الغابات الاستوائية و التربة و أهمية التنوع البيولوجي و الطاقة، و في هذا الصدد شدد ممثلو الدول النامية على حقيقة أنه بالنسبة إلى ثلثي سكان العالم فان البيئة الإنسانية يغلب عليها الفقر و سوء التغذية و أن التنمية بالنسبة إلى الدول النامية لها الأولوية خاصة و أنه من غير الممكن تحقيق تحسينات بيئية إذا لم تقلص الفجوة بين الدول الغنية و الفقيرة [3].

---

[1] - HAMEOUM Khaled, Développement durable : introduction du concept de production plu propre, la conférence de l'industrie et l'environnement, Annaba, 2007, p3.

[2] - SICAULT Jean-Didier, La conférence des nations unies sur l'environnement, Stockholm 5-6 Juin, AFDI, 1972, p 607.

[3] – الطاهر خمارة، المسؤولية البيئية و الاجتماعية مدخل لمساهمة المؤسسة الاقتصادية في تحقيق التنمية المستدامة (حالة سوناطراك)، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة ورقلة، 2007، ص 25.

و انتهى مؤتمر ستوكهولم إلى تبني 26 مبدءا و 109 توصية بهدف توجيه العمل الدولي و الوطني في هذا الصدد و قد أعلن على أن الدفاع عن البيئة و تحسينها من أجل الجيل الحالي و الأجيال القادمة أصبح هدفا أساسيا لكل البشر، و استخلص في الأخير أن أية إستراتيجية إنمائية دولية جديدة و أي نظام اقتصادي دولي جديد لا يمكن التوصل إليهما إذا لم تؤخذ الاعتبارات البيئية في الحسبان[1].

1982 : أنشأت الجمعية العامة للأمم المتحدة (UNEP) برنامج الأمم المتحدة للبيئة تتمثل وظائفه الأساسية في تقرير التعاون بين الدول في مجال البيئة و جعل الأنظمة البيئية و الوطنية و الدولية تحت المراجعة المستمرة فضلا عن تمويل تلك البرامج و رسم الخطط و السياسات البيئية اللازمة لذلك[2]، حيث وضع هذا البرنامج تقريرا عن حالة البيئة في العالم و قد كان ذا مصداقية بالنظر إلى كونه كان مبنيا على وثائق علمية و بيانات إحصائية أكدت الخطر المحيط بالعالم، و لفت الأنظار نحو الكميات الهائلة من الانبعاث و النفايات الناتجة عن الأنشطة البشرية و مدى انعكاسها على البيئة و المناخ، و في النهاية توصل المؤتمرون إلى إعلان مشترك أكدوا فيه أن التنمية و البيئة مسألتان متداخلتان و متصلتان في آن واحد و دعوا في قرار خاص إلى تشكيل لجنة دولية خاصة تكون مهمتها اقتراح استراتيجيات بيئية طويلة الأمد لتحقيق تنمية قابلة للاستمرار.

1987: أصدر تقرير من طرف اللجنة المنبثقة عن مؤتمر نيروبي (27 أفريل 1987) قرارا يحمل عنوان "المنظور البيئي في سنة 2000 و ما بعدها" حيث يهدف هذا التقرير إلى تحقيق التنمية المستدامة بيئيا، و في التقرير النهائي للجنة قامت وزيرة البيئة النرويجية "قروهرلم بريتلاند" بإصدار كتاب بعنوان "مستقبلنا المشترك" حيث يعلن أن التنمية المستدامة هي قضية أخلاقية و إنسانية بقدر ما هي قضية تنموية و بيئية، تتطلب اهتمام أفراد و مؤسسات و حكومات الحاضر، و قد وضح هذا الكتاب أيضا أن كل الأنماط التنموية السائدة في الشمال و الجنوب لا تحقق حاليا شرط الاستدامة حتى و لو كانت هذه الأنماط التنموية تبدو ناجحة بمقاييس الحاضر فإنها تبدو عاجزة و ضارة بمقاييس المستقبل، لأنها تتم على حساب استهلاك الرصيد الطبيعي للأجيال القادمة و استنزافه. [3]

1992: في 14 جوان 1992 انعقاد قمة الأرض في ريو ديجانيرو بالبرازيل، حضرها حشد كبير من قادة العالم حوالي 150 رئيس دولة و ملك و1800 منظمة، تم خلالها دراسة و مناقشة مفهوم التنمية المستدامة

---

[1] – خالد بوجعدار، مساهمة في تحليل و قياس تكاليف اضرار التلوث الصناعي مع دراسة ميدانية على مصنع حامة بوزيان، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة قسنطينة، 1997.، ص 38.

[2] – محمد صالح الشيخ، الآثار الاقتصادية و المالية لتلوث البيئة و وسائل الحماية منها، مكتبة و مطبعة الإشعاع الفنية، الإسكندرية، مصر، 2002، ص 113.

[3] - HAMEOUM Khaled, Développement durable : introduction du concept de production plu propre, la conférence de l'industrie et l'environnement, Annaba, 2007, P 3.

بشكل واسع، و اتخاذ مجموعة من التدابير للحد من الأخطار البيئية و ذلك في إطار تنمية مستدامة ملائمة بينهما، و لقد نقلت قمة الأرض الوعي البيئي العالمي من مرحلة التركيز على الظواهر البيئية إلى مرحلة البحث على العوامل الاقتصادية و السياسية و الاجتماعية المسؤولة عن خلق الأزمات البيئية و استمرار التلوث و الاستنزاف المتزايد الذي تتعرض له البيئة[1].

كما تعتبر أجندة القمة برنامج العمل الشامل و الخطة التفصيلية لتحقيق المستقبل المتواصل لكوكب الأرض، و هي أول وثيقة من نوعها تحظى باتفاق دولي و اسع يعكس إجماعا عالميا و التزاما سياسيا من أعلى مستوى، حيث تضمنت عدة مجالات عمل يمثل كل منها بعدا من أبعاد إستراتيجية لفترة انتقالية شاملة للأعمال التي يلزم القيام بها لحماية البيئة و التنمية البشرية بشكل متكامل.

تمثلت النتائج الفورية المترتبة على القمة في مجموعة من الاتفاقيات نذكر منها: [2]

1- اتفاقية متعلقة بالتغير المناخي و التنوع البيولوجي لمواجهة آثار التلوث.

2- وثيقة تتمثل في تقديم توجيهات من أجل التسيير المستدام للغابات في العالم.

3- إعلان ريو حول البيئة و التنمية الذي يحتوي على مجموعة مبادئ تحدد حقوق و واجبات الدول في هذا المجال.

4- أجندة القرن 21 و هي خطة عمل تسمح بتطبيق مبادئ ميثاق الأرض، كما تمثل أكبر محاولة جدية في التاريخ للتوفيق بين التوجهات المتضاربة للتنمية المستدامة و النمو الاقتصادي.

خرج السياسيون و المسؤولون الحكوميون من المؤتمر بإجماع عام على ضرورة التنمية المستدامة، و قد فعلوا ذلك على أية حال دون أن يتفقوا على معناها[3].

1997: عقد اتفاقية كيوتو و كان الهدف منها هو الحد و التقليل من انبعاثات الغازات الدفينة و قد حددت أهداف البروتوكول المتعلقة بالتنمية المستدامة في تحسين كفاءة استخدام الطاقة، و توسيع استخدام الطاقات المتجددة و النظيفة.

2002: انعقاد المؤتمر العالمي للتنمية المستدامة في جوهانسبرغ سبتمبر 2002، كان بمثابة أكبر مؤتمر في التاريخ حيث حضره أكثر من 100 ملك و رئيس دولة و حكومة، إضافة إلى ممثلي 174 بلدا و غيرهم من ممثلي مختلف الاتحادات و المصالح من شركات البترول و غيرها و ذلك من أجل التأكيد على الالتزام الدولي بتحقيق التنمية المستدامة و اتفاقيات لحماية المناخ العالمي و الحفاظ على التنوع البيئي و كذا مكافحة التصحر، من خلال تقديم التقدم المحرز في تنفيذ جدول أعمال القرن 21 (أجندة القرن 21) الصادرة عن مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة و التنمية عام 1992، لكن قمة جوهانسبورغ وضعت معايير عملية لحماية

---

[1] – زكرياء محمد عبد الوهاب طاحون، إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف، مطبعة ناس العابدين، القاهرة، الطبعة الأولى، 2005، ص 51.

[2] - Jean-Marie Herri bey, Le développement Soutenable, Economica, Paris, 1998, P 8.

[3] - دوغلاس موسشيت، مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة بهاء شاهين، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2000، ص 87.

الثروة السمكية في العالم، و حددت خططا لخفض عدد سكان الأرض المحرومين من المياه الصالحة للشرب و الاغتسال إلى النصف، لكن هذه القمة أخفقت في الاتفاق الموعود حول الطاقة المتجددة و لم تتقدم خطوة واحدة نحو إنجاز التعهد الدولي برصد الدول الغنية لجزء من إجمالي منتوجها القومي للتنمية العالمية[1].

إذن نقول إن إقرار فكرة التنمية المستدامة و تبنيها كمصطلح بديل عن التنمية الاقتصادية كان نتيجة لمفاوضات عسيرة و نداءات متعددة تحذر من المخاطر البيئية الكبيرة التي أصبحت تواجه كوكب الأرض و تهدد الحياة عليه، هذا فقط تم الاعتراف بالمشاكل البيئية و بدأ التفكير في إيجاد حلول ملائمة تسمح من جهة بتحقيق الرفاهة الاقتصادية و تزيد درجته و من جهة أخرى تحافظ على البيئة، لكن هل هناك إجماع من طرف العلماء حول مفهوم التنمية المستدامة أم كان هناك اختلاف بين الاقتصاديين و البيئيين و علماء الاجتماع؟ و هو ما سنحاول معرفته من خلال الفرع الموالي.

الفرع الثاني: الآراء المختلفة حول التنمية المستدامة

تختلف الرؤى حول التنمية المستدامة باختلاف زاوية المقاربة و منهجية التحليل، فالاقتصاديين يركزون على الأهداف الاقتصادية باعتبار النظرية الاقتصادية تركز على الكفاءة الاقتصادية و حقوق الموارد، في حين تساهم النظرية البيئية من خلال التركيز على تشغيل النظم البيئية و المحافظة على التوازن البيئي، لذا نجد البيئيون يؤكدون على أهمية حماية الطبيعة، في حين تساهم نظرية العدالة و المواقف الأخلاقية التي تحيط بها من خلال التركيز على العواقب التوزيعية لبدائل السياسات، و هو ما يبرز تركيز الاجتماعيين على مبادئ العدالة الاجتماعية و تحسين نوعية الحياة.

أولا : المنظور الاقتصادي للتنمية المستدامة

يسعى علماء الاقتصاد للوصول بالرفاهية البشرية إلى حدها الأقصى، عن طريق تجسيد المهمات الاقتصادية المطروحة أمامهم على شكل خطط و سياسات طويلة الأمد.

من المنظور الاقتصادي الكلاسيكي تعني الاستدامة تعظيم الرفاه الاقتصادي لأطول فترة ممكنة، أما قياس هذا الرفاه فيكون عادة بمعدلات الدخل و الاستهلاك و تتضمن الكثير من مقومات الرفاه الإنساني [2]، فالاقتصاديون إنما يركزون على الكيفية المثلى لاستغلال الموارد من أجل تحقيق أكبر رفاهية ممكنة.

[1]– زكرياء محمد عبد الوهاب طاحون، مرجع سابق، ص 54 – 55.

[2]– باتر محمد علي وردم، العالم ليس للبيع: مخاطر العولمة على التنمية المستدامة، الأهلية للنشر و التوزيع، الأردن، 2003، ص 189.

ثانيا: المنظور البيئي للتنمية المستدامة

يشدد البيئيون بصفة عامة على أهمية الحفاظ على سلامة النظم الايكولوجية، و يدركون أن النشاط الاقتصادي و الحياة عموما على الأرض تتوقف على سلامة النظام البيئي.

يركز البيئيون أيضا في مقاربتهم للتنمية المستدامة على مفهوم "الحدود البيئية" و التي تعني أن لكل نظام طبيعي حدودا معينة لا يمكن تجاوزها في الاستهلاك و الاستنزاف و أن تجاوز هذه القدرة الطبيعية يعني تدهور النظام الطبيعي و اختلال توازنه [1]، و منه على علماء الاقتصاد الاهتمام بالنواحي البيئية و توجيه التنمية الاقتصادية نحو حماية البيئة.

فالاستدامة من المنظور البيئي تعني وضع حدود أمام الاستهلاك، النمو السكاني، التلوث، أنماط الإنتاج السيئة و استنزاف الموارد الطبيعية.

ثالثا: المنظور الاجتماعي للتنمية المستدامة

يؤكد الاجتماعيون على أن البشر هم القوة الفاعلة الرئيسية، و أن تنظيمهم الاجتماعي يعتبر عاملا حاسما في وضع الحلول القابلة للتطبيق من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

و يركز البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة على أن الإنسان هو جوهر التنمية و هدفها النهائي، و يتم الاهتمام ضمن هذا الإطار بالعدالة الاجتماعية، مكافحة الفقر. توزيع الموارد و تقديم الخدمات الاجتماعية الرئيسية إلى كل المحتاجين لها، بالإضافة إلى التأكيد على أهمية المشاركة الشعبية في اتخاذ على اعتبار أن طلبات البيئة تحددها الثقافة، بتغير آخر فان طلبات الإنسان على الموارد الطبيعية تحددها ثقافته، فان كانت له ثقافة بيئية فانه سيحاول أن يحقق احتياجاته دون الإضرار بالبيئة، و العكس صحيح.

و يذهب بعض النقاد إلى أبعد من ذلك حيث يرون أن ما يعتبر استدامة فعلا هو التقسيم الدولي للثروة، مما يفرض طلبات بيئية مختلفة و غير متساوية على الدول الغنية و الفقيرة، و في حالة تزايد حجم الطلب مع استمرار نفس نمط توزيع الموارد و نمط الاستهلاك فإنه من المحتمل أن تكون تلك الموارد غير مستدامة [2].

إن كلا من علماء الاقتصاد و البيئة و الاجتماع يتفقون على أهمية انشغالات الآخرين، فقد يكون عالم الاقتصاد مثلا على استعداد أن يقر بأهمية العوامل الاجتماعية و البيئية، و لكنه يفسر هذه العوامل من خلال عدسات عالم الاقتصاد، و تميل الهموم الاجتماعية إلى الاقتصار على المسائل المتعلقة بالحد من التفاوت و الفقر، و تقتصر الهموم البيئية على المسائل المتعلقة بإدارة المصادر الطبيعية، و تنسى أمور ذات أهمية كالترابط الاجتماعي و الهوية الثقافية و سلامة النظام الايكولوجي [3]. إذن من الضروري أن تتظافر

---

[1]– باتر محمد علي وردم، مرجع سابق، ص 190.

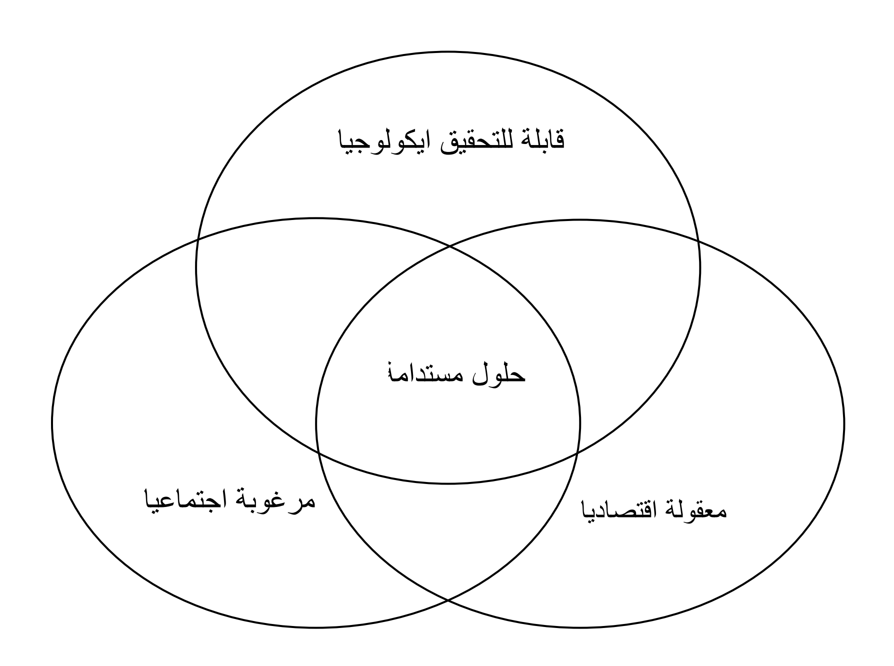
[2]– دومانو روماتو، الاقتصاد البيئي و التنمية المستدامة، المركز الوطني للسياسات الزراعية، ايطاليا، 2003، ص 55.

[3] إسماعيل سراج الدين، حتى تصبح التنمية مستدامة، مجلة التمويل والتنمية، صندوق النقد الدولي، واشنطن، ديسمبر 1993، ص 7.

جهود البيئيين و الاقتصاديين و الاجتماعيين لوضع السياسات الاقتصادية في سياق يتلاءم مع طبيعة البيئة و مستقبل الحياة على سطح الأرض (و بالتالي يتضح لنا الرؤية حول تحديد مفهوم التنمية المستدامة).

إذن فالتنمية المستدامة مستمدة من مبادئها الثلاثة: العدالة الاجتماعية و حماية البيئة و الفعالية الاقتصادية، لهذا نجد الاهتمام يربط الجوانب الاقتصادية الاجتماعية بالجوانب البيئية، و نقطة التقاء هذه الجوانب تشكل نقطة تحقيق التنمية المستدامة، كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل رقم: (1) تحقق التنمية المستدامة من خلال تلاقي وجهات نظر الايكولوجيين و الاقتصاديين و علماء الاجتماع.



المصدر: دوجلاس موسشيت، مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة بهاء شاهين، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2000، ص 73.

الفرع الثالث: تعريف التنمية المستدامة

تعددت التعاريف المتعلقة بالتنمية المستدامة و اختلفت باختلاف الحقب الزمنية و الانتماءات الفكرية و الانتسابات القطرية، إلا أن المتفحص و المتتبع يجد أن جميعها تتبنى نفس المدلول و إن اكتسب الطابع الرسمي في بعضها، و في نفس السياق نحاول أن نقترب إلى تعريف التنمية المستدامة، بسرد جملة من أهم التعاريف ترى بأنها تقترب إلى ملامسة الفكرة الأصح و القصد المميز و القريب من المعنى، و قبل ذلك نحاول التطرق إلى الأصل و المعنى اللغوي لكلمة التنمية المستدامة.

أولا: المفهوم الاصطلاحي و اللغوي للتنمية المستدامة

يعود أصل مصطلح الاستدامة Sustainable إلى علم الايكولوجيا (Ecology) حيث استخدمت الاستدامة للتعبير عن تشكل و تطور الديناميكية التي تكون عرضة – نتيجة ديناميكيتها– إلى تغيرات هيكلية تؤدي إلى حدوث تغير في خصائصها و عناصرها و علاقات هذه العناصر ببعضها البعض[1]، و الاستدامة كلمة مأخوذة من أصل لاتيني هو (Sustinere) بمعنى يحافظ أو البقاء في الوجود و هي تتكون من مقطعين هما (Sus) بمعنى تحت و أسفل و (Tinere) بمعنى يمسك أو تدعيم، و على ذلك فان الاستدامة (Sustinere) من الناحية اللغوية هي أساسا مصطلح يدل على الدعم الطويل الأجل و المستمر أو المتواصل، بتعبير آخر هي: بقاء الشيء و الجهد متواصل كما هو[2].

أما في اللغة العربية فقد جاء الفعل "استدام" و الذي جذره "دوم" لمعان متعددة منها: التأني في الشيء و طلب دوامه، المواظبة عليه، و يعتقد أنها معان مرتبطة بالمعنى الاصطلاحي أو العلمي فالتنمية تحتاج إلى تأن في رسم سياستها و ديمومة في مشاريعها و آثارها في المجتمع، و بحاجة إلى مواظبة في تنفيذ برامجها للمحافظة على مكتسباتها[3].

ثانيا: المفهوم العلمي للتنمية المستدامة

لقد عانت التنمية المستدامة من التزاحم الشديد في التعريفات و المعاني، و نكتفي في هذا الصدد بتقديم أهم التعاريف:

من أول التعاريف التي وضعت للتنمية المستدامة التعريف الوارد في تقرير "مستقبلنا المشترك" و الذي ينص على أن: "التنمية المستدامة هي كل الإجراءات و العمليات المتناسقة و المتجانسة اللازمة لتغيير إستغلال الموارد، توجيه الاستثمارات، توجهات التنمية التكنولوجية، و التغيرات المؤسسية، بما يضمن إشباع الحاجات و الأنشطة الإنسانية الحالية و المحتملة مستقبلا" [4].

و هو تعريف مبني مبدئيا على انه يمكن الموافقة بين الأهداف الاقتصادية من جهة و حماية البيئة من جهة ثانية، كما تم تعريفها ضمن نفس التقرير على أنها: "التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون التفريط في مقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها" ، و يمكن من خلال التعريف الحصول على معنيين مختلفين هما:[5]

---

[1]– عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، التنمية المستدامة (فلسفتها و أساليب تخطيطها و أدوات قياسها)، دار صفاء للنشر و التوزيع، الأردن، 2007، ص 23.

[2]– احمد أبو اليزيد الرسول، التنمية المتواصلة: الأبعاد و المنهج، مكتبة بستان المعرفة، مصر، 2007، ص 86.

[3]– احمد بن محمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية و البيئية، العبيكان، المملكة العربية السعودية، 2007، ص 51.

[4] – Burgenmier Beat, Principes écologique et sociaux du marché, économica, France, 2000, P 44.

[5]– دومانو روماتو، مرجع سابق، ص 56.

- إمكانية المحافظة على سلامة مخزون رأس المال الطبيعي عن طريق إيقاف نضوب هذا الأخير باستخدام سياسات معينة، بمعنى إيقاف جميع الفعاليات التي استنزفت الموارد غير المتجددة مثل التعدين، الفعاليات التي استنزفت طبقة الأوزون و الفعاليات التي تؤثر على الأجيال المستقبلية مثل المخلفات المشعة.
- المحافظة على نفس المستوى من إجمالي رأس المال الطبيعي و الصناعي بالنسبة للأجيال المتعاقبة و انه يمكن استبدال رأس المال الطبيعي بالصناعي طالما نحافظ على نفس المستوى الإجمالي، إلا أن هذا المعنى ينطوي على بعض الإشكاليات نذكر منها انه هناك بعض الأصول التي لا يمكن استبدالها، كما لا يمكننا أن نكون على ثقة من قبول الأجيال المستقبلية قرارات الجيل الحالي بشأن البدائل بطريقة ايجابية.

و حسب تقرير "مستقبلنا المشترك" دائما فان التنمية المستدامة يجب أن تساهم في مكافحة الفقر في البلدان النامية من جهة و في خلق توازن جديد بين استخدام الموارد في القطاع الصناعي و ما بين القدرة الاستيعابية للبيئة، و بالتالي فان الاستدامة حسب تعريف و منهجية "برتلاند" تدعوا إلى عدم استمرارية الأنماط الاستهلاكية الحالية و استبدالها بأنماط استهلاكية و إنتاجية مستدامة [1].

قدم الاقتصادي الشهير "روبرت سولو" Robert Solow تعريفا مبسطا لمفهوم التنمية المستدامة في عام 1991 فقال أنها تعني: " عدم الإضرار بالطاقة الإنتاجية للأجيال المقبلة و تركها على الوضع الذي ورثها عليه الجيل الحالي" و قد أشار أيضا أنه عند الحديث عن الاستدامة لابد من الأخذ في الحسبان ليس فقط الموارد التي نستهلكها اليوم و تلك التي نورثها للأجيال المقبلة، و لكن ينبغي أن نوجه اهتماما كافيا لنوعية البيئة التي نخلفها للمستقبل، تلك البيئة التي تشمل إجمالي الطاقة الإنتاجية للاقتصاد، بما في ذلك المصانع و المعدات و التكنولوجيا السائدة و هيكل المعرفة، من هذا المنطلق يرى " سولو" أن التنمية المستدامة تتحول إلى مشكلة للادخار و الاستثمار، لأنها تتعلق بالاستهلاك الحالي و المستقبلي للموارد المختلفة[2].

كما يمكن القول أن البشر هم محل اهتمام التنمية المستدامة، فمن الناحية النظرية فالتنمية المستدامة هي تنمية تأخذ بعين الاعتبار الجانب البيئي، الإنساني، التنموي و تؤكد على صلة التكافل القائمة بين حماية البيئة و إصلاحها من جهة، و بين التنمية و القضاء على الفقر من جهة أخرى، فرغم الجهود الكبيرة المبذولة من طرف بعض الدول لتحقيق التنمية المستدامة من خلال تعزيز الحكم الصالح، و ذلك عن طريق الانفتاح على القوى المعارضة و المشاركة الشعبية، إلا أن هناك نقائص مازالت كبيرة من حيث تراجع

---

[1]– باتر محمد علي وردم، مرجع سابق، ص 187.

[2]– عبد القادر محمد عبد القادر عطية،، محمد أبو اليزيد الرسول، التنمية المتواصلة: الأبعاد و المنهج، مكتبة بستان المعرفة، مصر، 2007، ص 205.

المشاركة الشعبية و الانتهاك الصارخ لحقوق الإنسان، و تشديد القيود على وسائل الإعلام و كذا منظمات المجتمع المدني، فالدول العربية على سبيل المثال لا يمكنها تحقيق التنمية المستدامة على الرغم من ثرواتها الكبرى إن لم تحقق الحكم الراشد الصالح " [1].

- عرف المبدأ الثالث لتقرير مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة و التنمية الذي انعقد في ريو ديجانيرو عام 1992 التنمية المستدامة بأنها: " ضرورة انجاز الحق في التنمية، بحيث تتحقق على نحو متساوي الحاجات التنموية و البيئية لأجيال الحاضر و المستقبل، و أشار المؤتمر في مبدئه الرابع إلى أنه: "لكي تتحقق التنمية المستدامة ينبغي أن تمثل الحماية البيئية جزءا لا يتجزأ من عملية للتنمية[2].

*** التعريف الشامل للتنمية المستدامة:**

يمكن القول أن التنمية المستدامة هي التنمية التي تحترم البيئة، و تعتبر ملائمة تكنولوجيا و فعالة اقتصاديا و مقبولة اجتماعيا، تهدف إلى الوفاء باحتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تحقيق احتياجاتها، فهي تنمية تأخذ بعين الاعتبار حق الأجيال القادمة في بيئة غير مستنزفة تسمح لها بالحصول على نفس فرص التنمية أو أكثر، فإذا كان من حق الأجيال الحالية تحقيق تنمية و رفع مستوى المعيشة و الرفاهية من خلال استغلال الموارد المتاحة و الطاقات و الإمكانات، فان ذلك يجب أن يتم مع مراعاة الجوانب البيولوجية و الاجتماعية و الثقافية في رؤوس الأموال الحالية و حق الأجيال القادمة فيها، و المحافظة و صيانة هذا الحق للأجيال القادمة لا يتم فقط من خلال الاستغلال العقلاني لرأس المال و إنما أيضا من خلال رفع كفاءة الموارد المتاحة و تعويض ما تفقده البيئة.

[1]- كمال رزيق، عميد كلية الاقتصاد –سابقا- بجامعة البليدة، مقال بعنوان " التنمية المستدامة في الوطن العربي من خلال الحكم الصالح و الديمقراطية، مجلة العلوم الإنسانية، السنة الثالثة، العدد 25، نوفمبر، 2005.

[2] دوجلاس موسشيت، ترجمة بهاء شاهين، مرجع سابق، ص 17.

المطلب الثالث: خصائص و أهداف التنمية المستدامة

تختلف التنمية المستدامة عن التنمية الاقتصادية في كونها أشد تداخلا و أكثر تعقيدا خاصة في المجال الطبيعي و الاجتماعي، و هو ما يفسر وجود هذا المفهوم الجديد، و فيما يلي سنتناول خصائص و أهداف التنمية المستدامة.

الفرع الأول: خصائص التنمية المستدامة

من أهم خصائص التنمية المستدامة ما يلي: [1]

1- الاستمرارية: و تتطلب توليد دخل مرتفع يسمح بإعادة استثمار جزء منه، و هو ما يمكن من إجراء الإحلال، التجديد و الصيانة للموارد، فهي تنمية تهدف إلى تحقيق معدلات دخل مرتفعة من جهة و عدالة في توزيعه و كفاءة عالية في استخدامه بما يمكنها من الاستمرارية و الاستدامة.

2- تسيير ايكولوجي بما يحقق التوازن البيئي: إن تقاسم رأس المال الطبيعي ما بين الأجيال الحاضرة و المستقبلية يتطلب تنظيم استخدام الموارد الطبيعية سواء أكانت متجددة أم لا بما يخدم مصالحهم، كما يجب أن يهدف هذا التسيير إلى التقليل من التلوث من أجل الحفاظ على بيئة سليمة و تجدر الإشارة هنا إلى أن الهدف ليس فقط المحافظة على البيئة و إنما إيجاد نوع من التكامل و الانسجام ما بين البيئة و التنمية.

3- مقاربة عالمية: تبحث التنمية المستدامة عن تجاوز التفاوت و الانفلات الحاصل ما بين الدول المتقدمة و الدول النامية، و تركز على البعد العالمي لمشكلة تلويث البيئة بالرغم من اختلاف الرؤى ما بينهم بالنسبة لهذه المشكلة، فبالنسبة للدول المتقدمة يكمن الإشكال في التقليل من المخلفات الملوثة للبيئة مثل Co^2 من جهة و تقليل عدد الملوثين من جهة ثانية، أما بالنسبة للدول النامية فتبرز المعضلة في مصفوفة النمو الديمغرافي، الأمر الذي يستلزم تكريس خبرات الدول المتقدمة لمعالجة إشكالية النمو الاقتصادي و النمو الديمغرافي عن طريق إيجاد نوع من الانسجام و التكامل بينهما من جهة و يسمح أيضا بالتقليل من المخلفات و من الملوثين الذين يزيد عددهم مع تزايد حجم النمو من جهة ثانية، و كل هذا إنما يتحقق عن طريق إجراء تغيرات كيفية في منهاج النمو، و هو بدوره يتطلب تغيرات هيكلة، تغيرات في الإنتاج و الاستهلاك.[2]

4- التنمية المستدامة تعتمد على أسس و اعتبارات بيئية فيما يتعلق بكل من:

أ- **قاعدة المدخلات:** تشمل كل من الموارد المتجددة التي يجب استغلالها بمعدل لا يفوق قدرتها أو معدل تجددها، و الموارد غير المتجددة فيجب استغلالها بعقلانية و بأكثر كفاءة ممكنة، و تجدر الإشارة هنا إلى قاعدة "سرفيان كوزي للتنمية المستدامة" Rule "Serafian Quasi Sustainbility

---

[1] – محمد أبو اليزيد الرسول، التنمية المتواصلة، الأبعاد و المنهج، مكتبة بستان المعرفة، مصر، 2007، ص 92.

[2] - BURGENMIER Breat, Economie du développement durable, de Boeck, Belgique, 2007, P43.

"و التي تنص على أن الناتج من استخدام الموارد الناضبة أو الغير متجددة يجب استخدام جزء منه في تلبية و إشباع الحاجات الحالية، و استثمار باقي العائد في مشاريع تخدم مصالح الأجيال المستقبلية.

ب- **قاعدة المخرجات:** يجب أن لا يتعدى معدل تزايد المخلفات القدرة الاستيعابية للبيئة و لا يضر بها مستقبلا و لا يؤثر على خدماتها.

5- تحفيز المشاركة الشعبية العامة و تنسيق الرؤى المختلفة للإبداع و العمل نحو تحقيق أهداف مشتركة لتدعيم منهجية متكاملة للاستدامة.

6- الاستفادة من تجارب الآخرين و من التكنولوجيا المحققة في مجال المحافظة و تحسين البيئة.

7- تنمية يعتبر البعد الزمني فيها هو الأساس، فهي تنمية طويلة المدى بالضرورة، حيث تعتمد على تقدير إمكانات الحاضر و يتم التخطيط لها لأطول فترة زمنية مستقبلية يمكن خلالها التنبؤ بالمتغيرات.

8- هي تنمية تضع تلبية احتياجات الأفراد في المقام الأول، فأولوياتها هي تلبية الحاجات الأساسية و الضرورية من الغذاء و الملبس و التعليم و الخدمات الصحية، و كل ما يتصل بتحسين نوعية حياة البشر المادية و الاجتماعية.

9- تنمية متكاملة يعتبر الجانب البشري فيها و تنميته هي أولى أهدافها فهي تراعي الحفاظ على القيم الاجتماعية و الاستقرار النفسي و الروحي للفرد و المجتمع.[1]

أن توفر مثل هذه الخصائص في التنمية المستدامة يشكل عامل مساعد أو عامل دعم لها من أجل تحقيق أهدافها الاقتصادية، الايكولوجية و الاجتماعية.

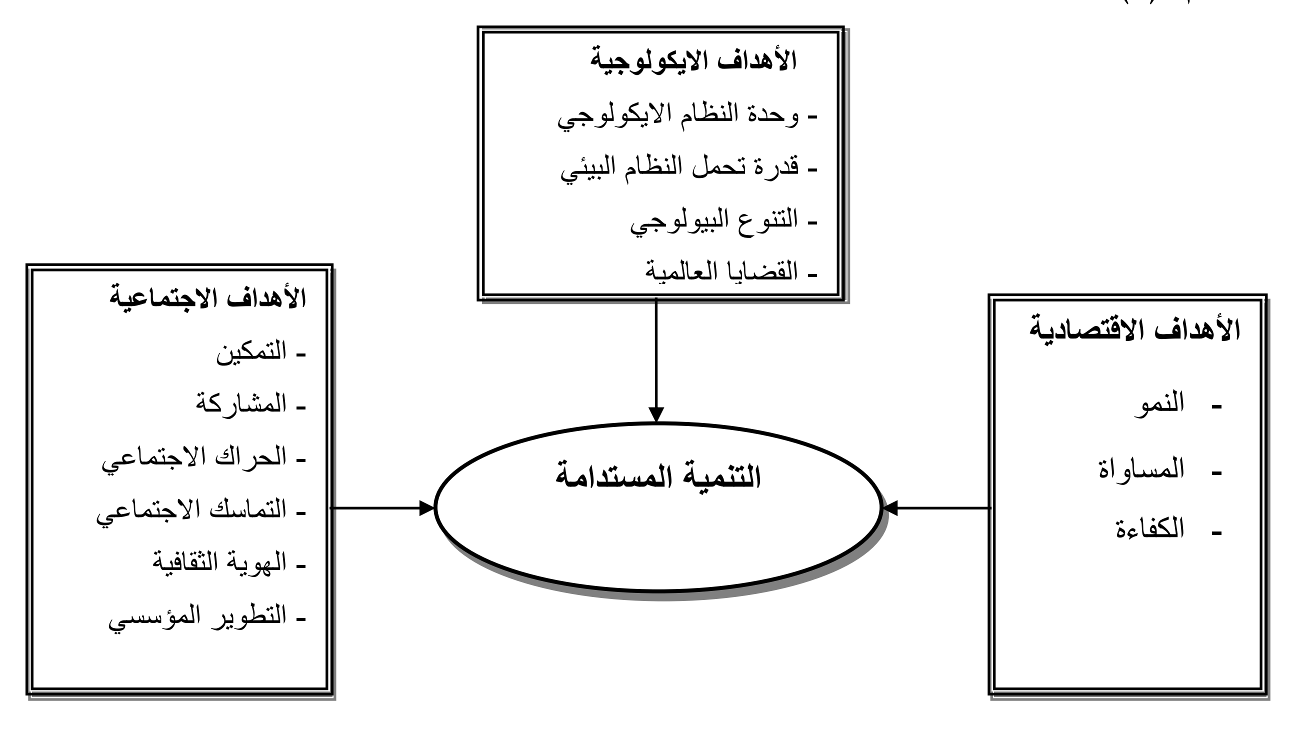
الفرع الثاني: أهداف التنمية المستدامة

تسعى التنمية المستدامة لتحقيق عدة أهداف بيئية و اقتصادية و اجتماعية باعتبارها عملية واعية، طويلة الأمد، مستمرة، شاملة و متكاملة في أبعادها الاقتصادية، الاجتماعية، السياسية، الثقافية و البيئية، و إن كانت غايتها الإنسان إلا انه يجب أن تحافظ على البيئة التي يعيش فيها، لذا فإن هدف التنمية المستدامة يجب أن يكون إجراء تغيرات جوهرية في البنى التحتية و الفوقية للمجتمع دون الضرر بعناصر البيئة المحيطة. و محاولة الموازنة ما بين النظام الاقتصادي و النظام البيئي دون استنزاف الموارد الطبيعية و مع مراعاة الأمن البيئي و عليه هناك ثلاثة أهداف للتنمية المستدامة كما يوضح الشكل التالي[2]:

[1] – عدلي علي أبو طاحون، إدارة و تنمية الموارد الطبيعية و البشرية، دار النشر، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 2000، ص 150.

[2] – منور اوسري، محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية، الجزائر، الطبعة الأولى، 2010، ص ص 159–160.

الشكل رقم: (2) أهداف التنمية المستدامة



المصدر: دوجلاس موسشيت، مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة: بهاء شاهين، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، مصر، الطبعة الأولى، 2000، ص 72.

تسعى التنمية المستدامة من خلال آلياتها و محتواها إلى تحقيق مجموعة من الأهداف و التي يمكن تلخيصها في مايلي: [1]

1- تحقيق نوعية حياة أفضل للسكان، حيث تسعى التنمية المستدامة من خلال عملية التخطيط و تنفيذ السياسات التنموية لتحسين نوعية حياة أفراد المجتمع اقتصاديا و اجتماعيا و نفسيا عن طريق التركيز على الجوانب النوعية للنمو و بشكل عادل و مضمون و ديمقراطي.

2- إحترام البيئة الطبيعية، حيث تركز التنمية المستدامة على نشاطات السكان، و تتعامل مع النظم الطبيعية و محتواها على أنها أساس حياة الإنسان، إنها ببساطة تنمية تستوعب العلاقة الحساسة بين الطبيعة و البيئة المبنية و تعمل على تطوير هذه العلاقة لتصبح علاقة تكامل و انسجام.

3- تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية القائمة، حيث تنمي إحساسهم اتجاهها، و حثهم على المشاركة الفاعلة في إيجاد حلول مناسبة لها من خلال مشاركتهم في إعداد و تنفيذ و متابعة و تقييم برامج و مشاريع التنمية المستدامة.

---

[1] عثمان محمد غنيم، ماجد أبو زنط، التنمية المستدامة "فلسفتها و أساليب تخطيطها و أدوات قياسها "، دار الصفاء للنشر و التوزيع، عملن، 2007، ص ص 29 – 30.

4- تحقيق استغلال و استخدام عقلاني للموارد، حيث تتعامل هذه التنمية مع الموارد الطبيعية على أنها موارد محدودة، لذلك تحول دون استنزافها أو تدميرها و تعمل على استخدامها و توظيفها بشكل عقلاني.

5- ربط التكنولوجيا الحديثة بأهداف المجتمع، حيث تحاول توظيف التكنولوجيا الحديثة بما يخدم أهداف المجتمع من خلال توعية السكان بأهمية التقنيات المختلفة في المجال التنموي، و كيفية استخدام الجديد و المتاح منها في تحسين نوعية حياة المجتمع، و تحقيق أهدافه المنشودة دون أن ينجم عن ذلك مخاطر و آثار بيئية سالبة، أو على الأقل أن تكون هذه المخاطر و هذه الآثار مسيطر عليها بمعنى إمكانية إيجاد حلول مناسبة لها.

6- إحداث تغيير مستمر و مناسب في حاجات و أولويات المجتمع، بحيث يكون ذلك بطريقة تلائم إمكانياته و تسمح بتحقيق التوازن الذي بواسطته يمكن تفعيل التنمية الاقتصادية و السيطرة على جميع المشكلات البيئية و وضع الحلول المناسبة لها.

7- تغيير نوعية النمو: حيث تنطوي التنمية المستدامة على ما هو أكثر من النمو حيث تتطلب تغييرا في مضمون النمو يجعله أكثر كثافة في استخدام الطاقة و يجعل عوائده أكثر إنصافا.

8- دمج الشؤون البيئية و الاقتصادية في عملية صنع القرارات.

و بالتالي يعتبر البشر أهم عنصر تهتم به التنمية المستدامة فهي تسعى لتلبية حاجاتهم و تنظيم حياتهم حتى يكونوا قادرين على التعامل مع الموارد الطبيعية بمعرفة و حكمة، فالتنمية المستدامة كطائر ذي جناحين أحدهما التنمية الاجتماعية المتواصلة و ثانيهما التنمية الاقتصادية المتواصلة و اللتان تمكنان البشر من رسم خطط حكيمة لاستخدام مواردهم الطبيعية و زيادة دخولهم الاقتصادية و تنظيم حياتهم الاجتماعية.

على الرغم من أن هذه الأهداف قد يكون بينهم تناقض و اختلاف، إلا أنها من الممكن أن تتعايش و تتناسق، فالتنمية المستدامة تهدف لإيجاد التوازن بين الاحتياجات الاقتصادية و الاجتماعية و الايكولوجية (البيئية) مما يسمح بتلبية حاجات الجيل الحالي و المستقبلي، فهي تعتمد على المنهج الشامل و طويل المدى في تطوير مجتمعات تتعامل مع النواحي الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية بنفس الأهمية.

المبحث الثاني: أبعاد، مؤشرات و أساليب تحقيق التنمية المستدامة

ان الملاحظ من خلال ما تم طرحه فيما يتعلق بالتنمية المستدامة أنها تتضمن أبعاد متعددة متداخلة و متكاملة فيما بينها، يسمح التركيز على معالجتها باحراز تقدم ملموس في تحقيق التنمية المستدامة و من أجل تقييم هذا التقدم نحتاج إلى مؤشرات و التي سنحاول التعرف على معايير وضعها و ما هي أهمها، وذلك من خلال النقاط التالية:

- **أبعاد التنمية المستدامة.**
- **مؤشرات قياس التنمية المستدامة.**
- **معطيات التنمية المستدامة و أساليب تحقيقها.**

المطلب الأول: أبعاد التنمية المستدامة

إن التنمية المستدامة هي تنمية بأربعة أبعاد متكاملة و مترابطة في إطار تفاعلي يتسم بالضبط و التنظيم و الترشيد للموارد، تتمثل هذه الأبعاد في كل من الأبعاد الاقتصادية و البشرية (الاجتماعية) و البيئية و التكنولوجية، و لا يكفي القول بأن هذه الأبعاد مترابطة معا بل لابد من الإشارة إلى أنها متداخلة و متكاملة و متفاعلة أيضا.

الفرع الأول: البعد الاقتصادي و الاجتماعي

اولا: البعد الاقتصادي

يعتبر الفكر الكلاسيكي مصدر المنظور الاقتصادي لهذا النوع من التنمية و ذلك من خلال تعظيم الرفاهية الاقتصادية لأطول فترة ممكنة، و الذي يقاس بدوره في أغلب الأحيان بمؤشرات التنمية البشرية مثل المستوى المعيشي و الصحي و التعليمي... الخ، يهتم البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة بتعيين الانعكاسات الراهنة و المقبلة للاقتصاد على البيئة إذ أنه يطرح مسألة اختيار و تمويل و تحسين التقنيات الصناعية في مجال توظيف الموارد الطبيعية. [1]

يقتضي هذا البعد زيادة رفاهية المجتمع إلى أقصى حد ممكن، و القضاء على الفقر من خلال استغلال أمثل للموارد الطبيعية المتاحة، إن الملاحظ اليوم هو التفاوت الكبير في حصة الاستهلاك الفردي من الموارد الطبيعية ما بين الدول المتقدمة و النامية، حيث نجد في الدول الصناعية يستغلون قياسا على مستوى نصيب الفرد من الموارد الطبيعية في العالم أضعاف ما يتم استهلاكه في الدول النامية، حيث نجد أن التنمية المستدامة عند الدول الصناعية تعني إجراء خفض عميق و متواصل في استهلاك الطاقة و الموارد

[1]– منور اوسرير، محمد حمو، مرجع سابق، ص 161

الطبيعية، أما الدول الفقيرة فتحاول الاهتمام بتوظيف الموارد من أجل رفع مستوى المعيشة للسكان الأكثر فقرا و من أمثلة ذلك استهلاك الطاقة الناجمة عن النفط و الغاز و الفحم في الولايات المتحدة الأمريكية أعلى منه في الهند بـ 33 مرة و هو في بلدان منظمة التعاون و التنمية الاقتصادية (OCDE) أعلى بعشر مرات في المتوسط منه في البلدان النامية مجتمعة.

و يندرج ضمن هذا البعد ما يلي: [1]

1- **إيقاف تبديد الموارد الطبيعية:** بمعنى إحداث تغير في نمط الاستهلاك و جعله يتماشى و المتطلبات البيئية، كتلك التي تهدد التنوع البيولوجي و نذكر منها استهلاك الدول خاصة المتقدمة المنتجات الحيوانية المهددة بالانقراض، كما تتطلب إجراء تخفيضات متواصلة في مستويات الاستهلاك المبددة للطاقة و الموارد.

2- **تقليص تبعية البلدان النامية:** في ظل العولمة و الانفتاح الدولي و العلاقات التجارية الدولية المتشابكة أصبحت اقتصاديات الدول مرتبطة ببعضها البعض، فتخفيض الدول الصناعية لحصة استهلاكها من الموارد الطبيعية يؤثر بشكل مباشر و سلبي على صادرات الدول النامية، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض في نمو صادرات هذه المنتجات من البلدان النامية و بالتالي حرمانها من الحصول على موارد مالية تحتاجها لتحقيق تنميتها الاقتصادية و الاجتماعية، و من أجل حل هذه المعضلة على الدول النامية إعتماد نمط تنموي يقوم على الاعتماد على الذات لتنمية القدرات الذاتية و تأمين الاكتفاء الذاتي، مما يسمح لها بالتوسع في التعاون الإقليمي و التجارة بالقدر الذي يمكنها من تحقيق استثمارات ضخمة في رأس المال البشري، و التوسع في أخذ التكنولوجيا المحسنة.

3- **مسؤولية البلدان المتقدمة عن التلوث و كيفية معالجته:** إن الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية مثل الطاقات الأحفورية نجم عنه مع مرور الزمن بروز مشكلات التلوث العالمي، و التي تساهم فيها الدول المتقدمة بشكل يفوق مساهمة الدول النامية، و من هنا لابد على هذه الدول – المتقدمة– الأخذ على عاتقها إيجاد حلول لهذه المشاكل على إعتبار أنها مسؤولة عن بروزها و ضلوعها في أساس المشكلة عن طريق استخدام تكنولوجيا أنظف و استخدام الموارد بكثافة أقل و بكفاءة أكثر و حماية النظم الطبيعية، بالإضافة إلى توفير الموارد التقنية و المالية لتعزيز تنمية مستدامة في البلدان الأخرى على اعتبار ذلك هو الاستثمار المستقبلي للعالم.

4- **المساواة في توزيع الموارد:** تعتبر الوسيلة الناجعة للتخفيف من عبئ الفقر و تحسين مستويات المعيشة مما يؤدي إلى تنشيط التنمية و النمو الاقتصادي و التي أصبحت مسؤولية كل من البلدان الفقيرة و الغنية معا، و تعتبر هذه الوسيلة غاية في حد ذاتها و تتمثل في جعل فرص الحصول على الموارد

[1]– خالد مصطفى قاسم، إدارة البيئة و التنمية المستدامة في ظل العولمة، الدار الجامعية، مصر، 2007، ص 28 – 31.

الطبيعية و المنتجات و الخدمات الاجتماعية بالإضافة إلى التعليم و الحقوق السياسية فيما بين جميع الأفراد داخل المجتمع تكون كلها أقرب إلى المساواة.

5- **الحد من التفاوت في مستوى الدخل:** إن هذا التفاوت يوجد في الدول الغنية و الفقيرة مع مراعاة النسبة الموجودة بينهما، فنجد التفاوت يرتفع بشكل كبير في الدول النامية عن الدول الغنية و العبء لا يتمثل في إيجاد حلول لهذه المشكلة و لكن في تنفيذها.

6- **التنمية المستدامة لدى البلدان الفقيرة:** و تعني تكريس الموارد الطبيعية لأغراض التحسين المستمر في مستويات المعيشة و يعتبر التحسين السريع كقضية أخلاقية و أمر حاسم بالنسبة لأكثر من 20 % من سكان العالم المعدمين في الوقت الحالي، و يحقق التخفيف من عبء الفقر المطلق نتائج محلية هامة بالنسبة للتنمية المستدامة لأن هناك روابط وثيقة بين الفقر و تدهور البيئة و النمو السريع للسكان و التخلف الناجم عن الاستعمار.

7- **تقليص الإنفاق العسكري:** إن سيطرة منطق القوة أدى بالدول سواء المتقدمة أو النامية إلى التسارع نحو التسلح مما جعل جزء من مواردها المالية يحول إلى هذا الاتجاه وبالتالي فإن توفير و لو جزء صغير من هذه الموارد من شأنه الإسراع و دفع عجلة التنمية.

ثانيا: البعد الاجتماعي

يوضح هذا البعد العلاقة ما بين الإنسان و البيئة و كيفية تحسين مستوى الرفاهية من خلال حصول استقرار النمو الديمغرافي و تعزيز قدرة الحكومات على توفير الخدمات للسكان، بالإضافة إلى تنمية الثقافات المختلفة و التنوع، التعددية و المشاركة الفعلية للقواعد الشعبية في صنع القرار، و يعتمد هذا البعد على الجانب البشري بعناصره الآتية: [1]

1- **تثبيت النمو الديمغرافي:** إن للحجم النهائي للسكان في الكرة الأرضية أهميته، لأن حدود قدرة الأرض على إعالة الحياة البشرية غير معروفة بدقة، فاستمرار النمو الديمغرافي بنفس المعدلات الحالية أضحى أمرا مكلفا بالنظر إلى الضغوط الناجمة على الموارد الطبيعية مما يقلل قاعدتها المتاحة لإعالة كل ساكن، و من هذا لابد من العمل على تحقيق تقدم كبير في مجال تثبيت النمو السكاني، و التزايد الكبير لسكان العالم اللامدروس يؤدي إلى تدمير المساحات الخضراء، تدهور التربة و الإفراط في استغلال الحياة البرية و الموارد الطبيعية.

2- **أهمية توزيع السكان:** يكتسي توزيع السكان أهمية كبرى بالنظر إلى كون الاتجاهات الحالية نحو توسيع المناطق الحضرية و لاسيما المدن الكبيرة منها لها عواقب بيئية ضخمة، فهي تقوم أي المدن بتركيز النفايات و الموارد الملوثة ذات الانعكاسات السلبية على الصحة و النظم الطبيعية المحيطة، و من

1- دوغلاس موسشيت، مرجع سابق، ص 64.

هنا فالتنمية المستدامة تعني التقليل من نسبة هذه المدن من جهة، و النهوض بالتنمية القروية النشيطة للمساعدة على إبطاء حركة الهجرة إلى المدن و اعتماد تكنولوجيا تؤدي إلى التقليص من الحد الأدنى للآثار السلبية للتحضر.

3- **الاستخدام الأمثل للموارد البشرية:** إن التنمية المستدامة تعني إعادة توجيه الموارد و تخصيصها لضمان الوفاء بالاحتياجات البشرية كتعليم القراءة و الكتابة، توفير الرعاية الصحية و المياه النظيفة، و تركز على ضرورة وصول هذه الخدمات إلى الفئات الأكثر فقرا، كما تعني التنمية المستدامة –فيما وراء الحاجات الأساسية– مثل حماية التنوع الثقافي و الاستثمار في رأس المال البشري بتدريب المدربين و العاملين في مختلف القطاعات.

4- **الصحة و التعليم:** إن التنمية البشرية تتفاعل تفاعلا قويا مع الأبعاد الأخرى للتنمية المستدامة و ذلك من خلال مثلا الاهتمام بصحة السكان العاملين و تأهيلهم علميا أمر من شأنه دفع و تعزيز التنمية الاقتصادية، و البداية يجب أن تكون من خلال المرأة و الطفل و خاصة محو الأمية و منع التسرب المدرسي و تطوير التعليم و كذا تعليم المزارعين و غيرهم من سكان القرى الذي من شأنه أن يساهم في حماية الغابات و التنوع البيولوجي حماية أفضل.

5- **دور المرأة:** بالرغم من أن المرأة هي المدبر الأول للموارد البيئية في المنزل، و القائم على رعاية و تربية الأطفال الذين سيتم الاعتماد عليهم مستقبلا في تحقيق و قيادة عملية التنمية، إلا أنه غالبا هي أخر من يجد الرعاية و الاهتمام مقارنة بالرجال، و لدور المرأة أهمية خاصة في البلدان النامية نظرا لكونها القائم الرئيسي بشؤون الزراعة و الرعي، الصناعات الصغيرة و من هنا فإن الاستثمار في صحة المرأة و تعليمها يعود على التنمية المستدامة بمزايا متعددة.

6- **حرية الاختيار و الديمقراطية:** يعتبر النمط الديمقراطي في الحكم القاعدة الأساسية للتنمية البشرية المستدامة في المستقبل، حيث أن السياسة جزء لا يتجزأ من النهوض بالتنمية ، فالمجتمع العاجز عن المشاركة الفعالة في اتخاذ القرارات و تنفيذها كما في حالة الدول النامية يمثل عامل إخفاق لجهود التنمية نتيجة عدم إشراك الجماعات المحلية في قرارات التخطيط و الإدارة. [1]

الفرع الثاني: البعد البيئي و التقني

اولا: البعد البيئي

يركز البيئيون في مقاربتهم للتنمية المستدامة على مفهوم " الحدود البيئية" و التي تعني أن لكل نظام بيئي طبيعي حدودا معينة لا يمكن تجاوزها، و أن أي تجاوز لهذه الحدود يعني تدهور النظام البيئي بلا رجعة، و بالتالي فالتنمية المستدامة من الناحية البيئية تعني وضح الحدود أمام كل من الاستهلاك، النمو

---

[1]- خالد مصطفى قاسم، مرجع سابق، ص 32.

السكاني، التلوث، أنماط الإنتاج الملوثة، استنزاف الموارد الطبيعية بصفة عامة و ذلك من خلال الأسس و الاعتبارات البيئية حيث نذكر منها:

- قاعدة المخرجات: و هي مراعاة تكوين مخلفات لا تتعدى قدرة استيعاب الأرض لهذه المخلفات أو تضر بقدرتها على الاستيعاب مستقبلا.
- قاعدة المدخلات: و تضم مصادر متجددة مثل التربة، المياه، الهواء و كذا مصادر غير متجددة مثل المحروقات و هذه المصادر يجب الحفاظ عليها من خلال:[1]

– **حماية الموارد الطبيعية:** تتطلب التنمية المستدامة حماية الموارد الطبيعية ابتداء من حماية التربة إلى الحفاظ على الأراضي المخصصة للأشجار و حماية مصائد الأسماك خاصة مع التوسع في الإنتاج لتلبية الحاجة السكانية المتزايدة، هذه الحماية و التي نعني بها الاستخدام الكفء مثل تبني الممارسات و التكنولوجيا الزراعية المحسنة و التي تزيد من مردودية الإنتاج و ذلك بتجنب الإسراف في استخدام الأسمدة الكيميائية و المبيدات لعدم تهديد الحياة البرية و البحرية و ضمان سلامة الأغذية البشرية، أضف إلى ذلك فإن الفشل في صيانة الموارد الطبيعية التي تعتمد عليها الزراعة كفيل بحدوث نقص الأغذية في المستقبل و بالتالي تهديد المجاعة لجزء كبير من سكان المعمورة، و قد حثت الحكومات في عدة مناسبات على الاهتمام أكثر بهذا الموضوع و على سبيل المثال فقد ورد ضمن نص إعلان قمة الأرض بجونسبورغ في البند رقم (12) على ما يلي: " إن البيئة العالمية تواصل المعاناة، فنضب الثروة السمكية في استمرار، و التصحر يلتهم المزيد من الأراضي الخصبة و التأثير العكسي لتغيير المناخ واضح بالفعل من خلال الكوارث الطبيعية التي تقع بصورة متقاربة و مفجعة، و الدول النامية هي الأكثر عرضة، و تلوث الهواء و الماء و الحياة البحرية يحرم الملايين من العيش الكريم". [2]

– **الحفاظ على المحيط المائي و صيانته:** إن ما يميز إستغلال الموارد المائية اليوم هو الإسراف إضافة إلى التلويث المستمر للمياه عن طريق النفايات الصناعية و الزراعية و البشرية، حيث ثبت أنه رغم كمية الماء الذي يغطي معظم مساحة الكرة الأرضية إلا أن المياه العذبة لا تغطي سوى 2,53 % و ثلثي كمية هذه المياه تتركز في الأنهار الجليدية و الغطاء الجليدي الدائم، و التنمية المستدامة تعني صيانة المياه عن طريق تحسين كفاءة شبكات المياه، تحسين نوعية المياه السطحية و استغلالها بمعدل لا يحدث اضطرابا في النظم الايكولوجية التي تعتمد عليها، وكذا استغلال المياه الجوفية بمعدل لا يفوق معدل تجددها.

– **حماية التنوع البيولوجي:** يقصد بذلك صيانة ثراء الأرض و تنوعها البيولوجي خاصة الغابات التي هي نظام بيئي شديد الصلة بالإنسان و تشمل الغابات ما يقارب 28% من القارات و لذا فإن تدهورها أو إزالتها يؤدي إلى انعكاسات خطيرة في النظام البيئي منها انقراض الأنواع الحيوانية و النباتية، و منه فالتنمية

---

[1]– أديب عبد السلام، أبعاد التنمية المستدامة، جريدة النهج، 2004، http://annahjaddimocrati.org/pages/economie/ adib_htm

[2] - زكرياء محمد عبد الوهاب طاحون، مرجع سابق، ص 47.

المستدامة تعني صيانة ثراء هذه الأراضي و إبطاء عمليات الانقراض و تدمير الملاجئ و النظم الايكولوجية، و إن أمكن وقفها.

– **حماية المناخ من الاحتباس الحراري:** إن للتصنيع و التكنولوجيا الحديثة آثارا سيئة في البيئة خاصة انبعاثات الغازات السامة و الأبخرة و إجراء تغيرات كبيرة في البيئة العالمية، و يتوقع العلماء إن آثار هذه الغازات قد ترفع درجة حرارة الكون بحلول منتصف القرن الحالي بين 2 درجة إلى 5 درجات مئوية، هذا الارتفاع المتوقع في درجة الحرارة من شأنه إحداث حالة من الفوضى البيئية المدمرة و التي تؤدي إلى إحداث تغيير في أنماط سقوط الأمطار أو زيادة الأشعة فوق البنفسجية و يعني ذلك عدم الحفاظ على استقرار المناخ و النظم الفيزيائية و البيولوجية إضافة إلى تدمير طبقة الأوزون، و هذه المحافظة إنما تتم من خلال تكييف النشاط البشري مع هذه المتطلبات.

ثانيا: البعد التقني

يهتم هذا البعد بالبحث و التحول إلى تكنولوجيا أكثر كفاءة و أقل تأثيرا على البيئة، تساهم بشكل فعال في تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد و الحفاظ عليها لصالح الأجيال الحالية و المستقبلية عن طريق مراعاة ما يلي:

- استخدام تكنولوجيا أنظف و الأخذ بالتكنولوجيا المحسنة و كذا النصوص القانونية الخاصة بفرض العقوبات في هذا المجال و تطبيقها للحد من التدهور البيئي، فكثيرا ما تكون التكنولوجيات المستخدمة في البلدان النامية أقل كفاءة و أكثر سببا في التلوث من التكنولوجيات المتاحة في البلدان الصناعية.
- الحد من انبعاث الغازات: و ترمي التنمية المستدامة في هذا المجال إلى تدنية المعدل العالمي لزيادة انبعاث الغازات الدفينة (الحرارية) و ذلك عبر الحد بصورة كبيرة من استهلاك الوقود الاحفوري و إيجاد مصادر طاقوية بديلة متجددة غير حرارية و آمنة و نفقتها محتملة لإمداد المجتمعات الصناعية.
- الحيلولة دون تدهور طبقة الأوزون على اعتبار أن بعض أجزاء النظام البيئي لا يمكن تعويضها، فمثلا تهديد خطر ثقب طبقة الأوزون التي تعتبر بمثابة غلاف يحيط بكامل الكرة الأرضية و مكونها الأساسي هو غاز الأوزون ($O3$) و الذي يمثل أحد مشتقات الأوكسجين، بسبب الانبعاثات و التلوث في العالم أخذت كثافة غاز الأوزون المكون لهذه الطبقة يقل شيئا فشيئا بسبب تواجد كثيف (غازات الفلوروكربونات CFC) [1]

[1] - GUY Molliere, Ecologie et Liberté, une autre approche de l’environnement, édition Litec, France, 1992, P 71.

و لخطورة هذه الظاهرة جاءت "اتفاقية كيوتو" * لتتادي بالتخلص من المواد الكيميائية المهددة لطبقة الأوزون و توضح من خلالها أن التعاون الدولي لمعالجة مخاطر البيئة العالمية هو أمر ممكن.

و منه نقول أن أبعاد التنمية المستدامة السالفة الذكر هي أبعاد متكاملة و ليست متنافرة إضافة إلى أنها أبعاد متداخلة، حيث أن الإجراء المتخذ في إحداثها من شأنه المساهمة في تعزيز الأهداف الاقتصادية و كذا فهي تعبر عن طبيعة مفهوم التنمية المستدامة المتعدد الاختصاصات بشكل واضح.

المطلب الثاني: مؤشرات قياس التنمية المستدامة

بالرغم من الانتشار الواسع لمفهوم التنمية المستدامة، إلا أن المعضلة الرئيسية فيه هي الحاجة إلى تحديد مؤشرات تسمح بقياس و تقييم التقدم الحاصل في تحقيق التنمية المستدامة، و تكون جيدة و ذات مصداقية، و يعرف المؤشر على أنه أداة تصف بصورة كمية موجزة وضع أو حالة معينة، و لكن ماهي المعايير المعتمدة لإعداد مؤشرات جيدة؟ و ماهي المراحل التي يجب تتبعها للحصول على ذلك؟ و ماهي الخصائص التي يجب توفرها في المؤشر للحكم عليه بأنه مؤشر جيد؟ و أخيرا ما هي أهم المؤشرات المعتمدة من طرف اللجنة العالمية للبيئة و التنمية؟.

الفرع الأول: مراحل و معايير إعداد مؤشرات التنمية المستدامة

بالنظر إلى الأهمية الكبيرة لوجود مؤشرات تساعد على تقييم مدى التقدم الحاصل في تطبيق التنمية المستدامة، فإنه لابد من إتباع خطوات محددة و مراعاة معايير معينة من أجل الحصول على مؤشر جيد.

أولا: مراحل إعداد مؤشرات التنمية المستدامة

تمر عملية إعداد مؤشرات لقياس التنمية المستدامة بمراحل عديدة نذكر منها:[1]

– **المرحلة الأولى:** و تشمل الخطوات التالية:

✓ تحديد الجهات ذات العلاقة بعملية التنمية المستدامة بشقيها العام (الحكومية) و الخاصة.

✓ تحديد دور كل جهة في عملية التنمية و الأهداف التي تسعى لتحقيقها في ظل الأولويات الوطنية.

✓ وضع آلية لتحقيق التنسيق و التكامل بين ادوار هذه الجهات.

– **المرحلة الثانية:** تضم الخطوات التالية:

---

* **اتفاقية كيوتو:** جاءت كنتيجة لمؤتمر القمة العالمي " قمة الأرض" أقرت في 11 ديسمبر 1997 و موضوعها هو التغيرات المناخية حيث كان الهدف الأساسي هو خفض غازات الاحتباس الحراري، و تمت المصادقة عليها من طرف 141 دولة منها 39 دولة صناعية، و قوبلت بالرفض من قبل الولايات لمتحدة الأمريكية.

[1]– عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، مرجع سابق، ص 255.

- ✓ تحديد المؤشرات المستخدمة في الدولة أو الإقليم و كذا الوضع الحالي لهذه المؤشرات.
- ✓ بيان مدى إنسجام هذه المؤشرات مع قائمة المؤشرات التي أعدتها الأمم المتحدة لقياس التنمية المستدامة.
- ✓ تحديد و وضع أهداف التي من أجلها تستخدم هذه المؤشرات.

– **المرحلة الثالثة:** يجب اختيار المؤشرات التي تعكس العلاقة بين الأولويات الوطنية و إستراتيجية التنمية المستدامة في الدولة أو الإقليم من خلال قائمة المؤشرات المستخدمة، و التي أعدتها الأمم المتحدة مع ضرورة التأكيد على ما يلي:

- ✓ مدى توفر بيانات هذه المؤشرات مع إمكانية جمع ما هو غير متاح من هذه البيانات.
- ✓ مصدر البيانات و مدى استمرارية توفرها.
- ✓ إمكانية الحصول على البيانات بسهولة و مدى واقعيتها.

ثانيا: معايير إعداد مؤشرات جيدة للتنمية المستدامة

و مع ذلك ثمة مجموعات عديدة تعمل على تطوير مقاييس تعكس درجة صيانة البيئة، و اهتم بعضها بالعوامل التي تصنع مؤشرا جيدا و قائمة المعايير التالية تعد هامة لتحديد متى يمكن تطوير مؤشرات ذات معنى لمجموعة معينة من النشاطات و تحقيق قدر أكبر من التوافق بالنسبة لحاجات مؤسسية معينة: [1]

- أن تعكس شيئا أساسيا و جوهريا لصحة المجتمع الاقتصادية أو الاجتماعية أو البيئية طويلة الأمد على مر الأجيال.
- أن تكون واضحة و يمكن تحقيقها أي يستطيع المجتمع فهمها و تقبلها ببساطة.
- أن تكون قابلة للقياس و يمكن التنبؤ بها.
- أن تكون ذات مرجعية و لها قيمة حدية متاحة.
- أن توضح ما إذا كانت المتغيرات قابلة للقلب و يمكن التحكم فيها أم لا.
- النواحي الخاصة: ينبغي تحديد الأساليب المستخدمة في إعداد أي مؤشر بوضوح، و أن يتم توظيفها بدقة، و أن تكون مقبولة اجتماعيا و علميا و من السهل إعادة إنتاجها.
- الحساسية للزمن: بمعنى أن المؤشر يشير إلى اتجاهات نموذجية إذا استخدم كل عام.

[1] موسشيت دوجلاس، مرجع سابق، ص 166 – 167.

ثالثا: خصائص المؤشر الجيد:

يمكن حصر خصائص المؤشر الجيد المتعلق بقياس التنمية المستدامة فيما يلي: [1]

- ✓ وثيق الصلة بالقضية و الموضوع المراد دراسته.
- ✓ حساسا للتغير عبر الزمن و عبر المكان.
- ✓ حيويا و قادرا على قياس مدى التقدم الحاصل في مجال معين.
- ✓ متكرر و قابل للمقارنة و مؤسسا على بيانات تجمع بشكل منتظم.
- ✓ حقيقيا و يعكس الواقع.
- ✓ يقدم معلومات وقتية.

الفرع الثاني: مؤشرات قياس التنمية المستدامة

لجأت بعض المؤسسات و الهيئات الدولية إلى تطوير مؤشرات لقياس التنمية المستدامة ممثلة في إتجاهين رئيسيين يتمثل أولهما في اتجاه برنامج الأمم المتحدة من أجل التنمية حيث يرمي إلى صياغة مؤشر فريد و مركب يفسر بعض الجوانب الإنسانية للتنمية، أما الاتجاه الثاني فهو اتجاه منظمة التعاون و التنمية الاقتصادية و يشكل مفهوما لتطور مؤشرات البيئة و تم إتباع هذا المنهج من طرف حكومات و منظمات دولية أخرى.

حاولت لجنة التنمية المستدامة إقامة هيكل تنظيمي منسجم يتم تطبيقه على التنمية المستدامة و قد ارتكزت من أجل هذا على الإطار المنهجي الذي سطرته منظمة التعاون و التنمية الاقتصادية في بداية التسعينات ألا و هو منوال ضغط- حالة – جواب، و يتعلق الأمر بمصفوفة متكونة عموديا من مختلف عناصر و أبعاد التنمية المستدامة و أفقيا من ثلاثة أنماط من المؤشرات.

- **مؤشر الضغط:** يصف الضغوطات التي تمارسها النشاطات الاقتصادية و البشرية على البيئة كالنشاطات الإنسانية و التلوث و انبعاثات الكربون، حيث سعت اللجنة المذكورة هذا المؤشر الأول بضم التركيبات الاجتماعية و الاقتصادية و المؤسساتية الأكثر تمثيلا لأبعاد الديمومة إليه و قد عوضت لفظة ضغط بلفظة القوة المحركة.
- **مؤشر الحالة:** يفصل حالة التنمية المستدامة مثل نوعية الجو و الماء و التربة... الخ
- **مؤشر الجواب:** (الاستجابة) يبين كيفية رد فعل المجموعة البشرية في إقامة التنمية المستدامة من خلال نفقات تجديد و حماية البيئة أو المساعدات التنموية مثلا.

في نهاية سنة 1997 تم وضع قائمة لـ 134 مؤشرا اجتماعيا و اقتصاديا و ايكولوجيا و مؤسساتيا، كل منها مرفقا ببيان منهجي دقيق في إطار القوة المحركة حالة –جواب ، حيث تستجيب هذه المؤشرات إلى

[1]- عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، مرجع سابق، ص 262 – 263.

المبادئ المعلنة عنها في الفصول الأربعون من أجندة القرن 21 التي أقرت عام 1992 خلال قمة الأرض في " ريو ديجانيرو" و التي كانت عبارة عن خطة عمل الحكومات و المنظمات الأهلية اتجاه التنمية المستدامة في كل العالم حسب ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم: (2) مؤشرات التنمية المستدامة وفق لجنة التنمية

البيان	مؤشرات القوى المحركة	مؤشرات الحالة	مؤشرات الجواب
الاجتماعي			
إنعاش التربية تحسين الجمهور التكوين	-نسبة تغير المتمدرسين -نسبة التسجيل في الابتدائي (الخام و الصافي). -نسبة التسجيل في الثانوي (الخام و الصافي). -نسبة محو الأمية لدى الكبار.	- وصول الأطفال الدرجة الخامسة ابتدائي. - معدل التمدرس. - اختلاف نسبة التسجيل المدرسي بين البنين و البنات. - عدد النساء من بين 100 رجل في مواقع عمالة مكثفة.	حصة الناتج الداخلي الخام في التربية.
الاقتصادي			
المصدر و الميكانزمات المالية	- التحويل الصافي للمصادر. - مجموع الإعانات العمومية للتنمية الممنوحة أو المحصل عليها. (نسبة مئوية من الناتج الوطني الخام).	- ديون - خدمة الديون / صادرات.	- النفقات العمومية من اجل حماية البيئة. - قيمة تمويل جديد أو إضافة من اجل التنمية المستدامة.
البيئة			
حماية مصادر المياه العذبة و نوعيتها.	- التخفيض السنوي لمخزون المياه السطحية و الجوفية. - استهلاك كل ساكن للمياه.	- مخزون المياه الجوفية. - الحاجة البيوكيميائية إلى الأكسجين في السواقي.	- تغطية معالجة المياه القذرة. - كثافة الشبكات المائية.
المؤسسات			
المعلومات من اجل اتخاذ القرار.	/	- أهم الخطوط الهاتفية نسبة إلى 100 ساكن. - الحصول على المعلومات.	برامج الإحصائيات الوطنية حول البيئة. الخسائر البشرية و الاقتصادية نتيجة الأخطار الطبيعية.

المصدر: تقرير التنمية البشرية الصادر عن هيئة الأمم المتحدة، 2000.

من خلال الجدول السابق يمكن تقسيم مؤشرات التنمية المستدامة إلى أربع فئات رئيسية و هي مؤشرات اقتصادية، اجتماعية، بيئية و مؤشرات مؤسسية.

أولا: المؤشرات الاقتصادية

نميز ضمن هذه المجموعة بين مؤشرات البنية الاقتصادية و مؤشرات أنماط الإنتاج و الاستهلاك [1].

أ- مؤشرات البنية الاقتصادية

نظرا لكون مؤشرات النمو الاقتصادي التي كانت سائدة من قبل لا تعطي فكرة واضحة عن التباين في توزيع الثروات، كما لا تعكس القيمة المستنزفة للموارد الطبيعية التي يتم استخدمها في عمليات الإنتاج، فكان لابد من تطوير مؤشرات اقتصادية مستدامة تكون ذات علاقة مباشرة بالتنمية و تعكس تأثير السياسات الاقتصادية على الموارد الطبيعية، من خلال إبراز حقيقة التدهور البيئي و الاجتماعي التي تسببه السياسات الاقتصادية الرأسمالية، و بالتالي فان أهم مؤشرات البنية الاقتصادية لدولة ما هي كالتالي:

- الأداء الاقتصادي: يتم قياسه من خلال معدل الدخل القومي للفرد، و نسبة الاستثمار من الناتج الإجمالي.
- التجارة: تقاس من خلال الميزان التجاري.
- الحالة المالية: تقاس من خلال نسبة الدين من الناتج القومي الإجمالي، و كذلك نسبة المساعدات التنموية الخارجية التي يتم تقديمها أو الحصول عليها مقارنة بالناتج القومي الإجمالي.

ب- أنماط الإنتاج و الاستهلاك

و هي القضية الرئيسية في التنمية المستدامة نظرا لكون أن أنماط الإنتاج و الاستهلاك السائدة في العالم هي أنماط غير مستدامة، نجم عنها استنزاف كبير للموارد الطبيعية و إضعاف للقدرة الاستيعابية للبيئة، و من هنا كان لابد من إحداث تغيير جذري في أنماط الإنتاج و الاستهلاك و جعلها أكثر تلازما مع البيئة، من أهم مؤشرات الأنماط الإنتاجية و الاستهلاكية في التنمية المستدامة نذكر:

- استهلاك المادة: تقاس بمدى كثافة استخدام المادة (أي كل المواد الطبيعية الخام) في الإنتاج.
- استخدام الطاقة: تقاس بنسبة معدل استهلاك الطاقة السنوي للفرد، نسبة الطاقات المتجددة من استهلاك السنوي و كذا كثافة استخدام الطاقة.
- إنتاج و إدارة النفايات: و يتم قياسها بكمية النفايات الصناعية و المنزلية المنتجة، إنتاج النفايات الخطرة، إدارة النفايات المشعة و إعادة تدوير النفايات.

ثانيا: المؤشرات الاجتماعية

نميز ضمن هذه المؤشرات ما بين مؤشرات تقيس لنا مدى تحقيق المساواة الاجتماعية، مؤشرات الصحة العامة، السكن، الأمن و السكان.

---

[1]- باتر محمد علي وردم، مرجع سابق، ص 218 – 219.

أ- **المساواة الاجتماعية:** تعتبر المساواة أحد أهم القضايا الاجتماعية في التنمية المستدامة، و ترتبط ارتباطا وثيقا مع درجة العدالة و الشمولية في توزيع الموارد، إتاحة الفرص و اتخاذ القرارات، تبقى المساواة الاجتماعية من أكثر قضايا التنمية المستدامة صعوبة في التحقق و قد تم اختيار مؤشرين رئيسين لقياس المساواة الاجتماعية و هما:

- الفقر: يقاس عن طريق نسبة السكان تحت خط الفقر، معامل توزيع الدخل، معدل البطالة.
- المساواة في النوع الاجتماعي: تقاس بنسبة أجور الإناث إلى أجور الذكور.

ب- **الصحة العامة:** تجدر الإشارة إلى أنه يوجد ارتباط وثيق ما بين الصحة و التنمية المستدامة، فالحصول على مياه شرب نظيفة و غداء صحي هو من أهم مبادئ التنمية المستدامة و يمكن إجمال أهم مؤشرات الصحة فيما يلي:

- حالة التغذية: تقاس بمستوى التغذية للأطفال.
- الوفاة: تقاس بمعدل الوفيات تحت خمس سنوات، و العمر المتوقع عند الولادة.
- الإصحاح: يقاس بنسبة السكان المخدومون بمياه الشرب و الصرف الصحي.
- الرعاية الصحية: تقاس بنسبة الأطفال المحصنون ضد الأمراض بالإضافة إلى نسبة السكان القادرين على الوصول إلى المرافق الصحية.

جـ - **التعليم:** يعتبر التعليم متطلبا رئيسيا لتحقيق التنمية المستدامة لذا يجب إعادة توجيهه لخدمتها، و من أهم مؤشرات التعليم نذكر:

- مستوى التعليم: يقاس بنسبة الأطفال في مرحة التعليم الأساسي، و نسبة الشباب في مرحلة التعليم الثانوي.
- محو الأمية: تقاس بنسبة الكبار غير المتعلمين في المجتمع.

د- **السكن:** يعتبر توفير السكن المناسب من بين أهم احتياجات التنمية المستدامة، و بالرغم من ذلك نجد فئات كثيرة محرومة لا مأوى لها، خاصة في ظل ارتباط شروط الحياة و خاصة في المدن الكبيرة عادة بالوضع الاقتصادي كنسبة نمو السكان، الفقر، البطالة بالإضافة إلى الهجرة العشوائية و التي تنجم عنها زيادة الضغط في المدن و زيادة المستوطنات العشوائية، و تقاس حالة السكن في مؤشرات التنمية المستدامة عادة بمؤشر واحد و هو مساحة السكن بالمتر المربع للفرد.

هـ- **الأمن:** يتعلق الأمن في التنمية المستدامة بالأمن الاجتماعي و يقاس عادة بعدد الجرائم لكل 100 إلف شخص.

و- **السكان:** هناك علاقة عكسية واضحة ما بين النمو السكاني و التنمية المستدامة، فكلما زاد عدد السكان في منطقة ما زادت معه نسبة استهلاك الموارد الطبيعية، نسبة التصنيع العشوائي، و النمو غير

المستدام مما ينجم عنه مشاكل بيئية متعددة تحول دون تحقيق التنمية المستدامة، و يقاس الاتجاه نحو تخفيض السكان عادة بمؤشرين هما:

-معدل النمو السكاني.

-نسبة سكان الحضر في التجمعات الرسمية و غير الرسمية.

ثالثا: المؤشرات البيئية[1]

أ- **الغلاف الجوي:** من بين القضايا التي تندرج ضمن هذا الإطار نجد التغيير المناخي، ثقب الأوزون و نوعية الهواء و هي قضايا ذات صلة مباشرة بصحة الإنسان، بالإضافة إلى استقرار و توازن النظام البيئي، و من بين أهم مؤشرات الغلاف الجوي نذكر:

- التغير المناخي: يتم قياسه من خلال تحديد انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.
- ترفق طبقة الأوزون: تقاس من خلال استهلاك المواد المستنزفة للأوزون.
- نوعية الهواء: يتم قياسها من خلال تركيز ملوثات الهواء في المناطق الحضرية.

ب- الأراضي: من بين ما يميز مدى التزام الدول بالتنمية المستدامة طرق استخدام الأراضي و الكيفية التي يتعامل بها مع الموارد الطبيعية للأرض، بالإضافة إلى كيفية معالجة التلوث الذي يصيبها، و من أهم المؤشرات المتعلقة باستخدام الأراضي نذكر:

- الزراعة: يتم قياسها بمساحة الأراضي المزروعة مقارنة بالمساحة الكلية، و كذا استخدام المبيدات و المخصبات الزراعية.
- الغابات: تقاس بنسبة مساحة الغابات إلى المساحة الكلية، و كذا كثافة استغلال أخشاب الغابات.
- التصحر: يقاس من خلال نسبة الأراضي المتصحرة إلى مساحة الأراضي الكلية.
- الحضرنة: و تقاس بمساحة الأراضي المستخدمة كمستوطنات بشرية دائمة أو مؤقتة.

جـ - البحار و المحيطات و المناطق الساحلية تشغل البحار و المحيطات نسبة 75% من مساحة الكرة الأرضية، و بالنظر إلى مساحتها الهائلة فإن تسيير و إدارة هذه الأنظمة البحرية بطريقة مستدامة تعتبر من أكبر التحديات التي تواجه البشرية و ما يزيد من أهمية هذه المناطق هو تركيز أكثر من ثلث سكان العالم في المناطق الساحلية، بحيث يشكل النظام البحري أهم وسائل كسب العيش، من بين المؤشرات المستخدمة للمحيطات و المناطق الساحلية نذكر:

- المناطق الساحلية: تقاس بنسبة السكان المقيمين في المناطق الساحلية، و كذا بتركيز الطحالب.

---

[1]- باتر محمد علي وردم، مرجع سابق، ص 214 – 218.

- مصائد الأسماك: تقاس بمعدلات الصيد حسب النوع.

د- المياه العذبة: الماء هو عصب الحياة و عنصر حيوي و جوهري بالنسبة لعملية التنمية، و من ثمة كان لابد من العمل على حماية هذا المورد الهام من الاستنزاف و التلوث، و قد أصبحت القضايا الخاصة بنوعية و كمية المياه اليوم في مقدمة الأولويات البيئية و الاقتصادية في العالم، و عادة ما يتم قياس التنمية المستدامة في مجال المياه العذبة بمؤشرين هما:

- نوعية المياه: تقاس بتركيز الأكسجين المذاب عضويا، و نسبة البكتيريا المعوية في المياه.
- كمية المياه: تقاس بنسبة كمية المياه السطحية و الجوفية التي تم ضخها و استنزافها سنويا مقارنة بكمية المياه الكلية.

هـ - التنوع الحيوي: لا احد اليوم ينكر علاقة التنمية بالبيئة، و إن توسع في الأولى أصبح مرتبطا بجودة الأخيرة بحيث أصبح حماية التنوع الحيوي و الاستخدام المستدام لعناصره و كذلك الموارد المتجددة الأخرى يعتبر شرطا أساسيا لاستدامة التنمية، و يقاس التنوع الحيوي من خلال مؤشرين رئيسيين هما:

- الأنظمة البيئية: تقاس بنسبة مساحة المحميات الطبيعية من المساحة الكلية، و كذا مساحة الأنظمة البيئية الحساسة.
- الأنواع: يتم قياسها بنسبة أنواع النباتات و الحيوانات المهددة بالانقراض.

رابعا: المؤشرات المؤسسية: [1] يمكن إجمالها فيما يلي:

- الإستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة
- تطبيق المعاهدات الدولية الخاصة بالاستدامة.
- الحصول على المعلومات و وسائل الاتصال، و يتم قياسها من خلال:
  * نسبة المشتركون بشبكة الانترنيت إلى مجموع السكان.
  * عدد خطوط الهاتف لكل 1000 فرد.
- نسبة الإنفاق على البحث العلمي.
- الخسائر البشرية و الاقتصادية نتيجة الأخطار الطبيعية.

تميزت هذه المؤشرات التي وضعها برنامج عمل لجنة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة مكيفة على المستوى الوطني بالمرونة الكافية ليتم قياسها و استخدامها في بلدان ذات مستويات تنموية مختلفة و متناسقة على نحو يمكن إجراء مقارنات، حيث تم اختبار هذه المؤشرات من بعض البلدان من جميع الأقاليم قصد تحليل انطباقها على أوضاعها، فبالنسبة لمنطقة إفريقيا مثلا وقع الاختيار على كل من جنوب إفريقيا، غانا،

[1]- عثمان محمد غنيم، مجدة أبو زنط، مرجع سابقن ص 272.

كينيا، المغرب و تونس و نجد في التجربة التونسية في مجال الصحة مثلا أنه قد تم الاحتفاظ بجميع مؤشرات الأمم المتحدة بالإضافة إلى اقتراح مؤشر إمكانية الحصول على العلاج و بالنسبة لتخطيط المدن و المستوطنات البشرية فقد تم اقتراح مؤشر عدد السكان لكل غرفة ليحل محل المساحة المتوسطة القابلة للسكن لكل شخص.[1]

المطلب الثالث: معطيات التنمية المستدامة و أساليب تحقيقها

بعد البروز و القبول الواسع للتنمية المستدامة كبديل للتنمية الاقتصادية كان لابد من توجه الفكر الاقتصادي نحو وضع إطار نظري يحدد الشروط و الظروف الواجب توافرها لتحقيق تنمية مستدامة، و في هذا الاطار و على انقاض الانتقادات الموجهة لنظريات التنمية الاقتصادية تم صياغة نظرية التنمية المستدامة و هي تقوم كأي نظرية علمية على مجموعة من المعطيات و المبادئ التي إذا توافرت تحقق هدف النظرية و هو استدامة التنمية.

الفرع الأول: معطيات نظرية التنمية المستدامة

تقوم نظرية التنمية المستدامة على معطيات أربع هي: الحاجات الأساسية للإنسان خاصة في البلدان النامية، ضبط حجم السكان، الحفاظ على الموارد الطبيعية و أخيرا توجيه التقنية نحو تحقيق نمو مستدام [2].

أولا: الحاجات الأساسية

تنطلق التنمية المستدامة من التزام أساسي بتلبية الحاجات الأساسية للسكان المتزايدين في البلدان النامية في شتى أنحاء العالم، إذ يعتبر النهوض بمستوى المعيشة و مكافحة الفقر نقطة البدء في هذه النظرية، يمكن تقسيم الحاجات الأساسية التي يجب تحقيقها لكل مواطن، و الذي يتم أي هذا التحقيق من خلال مكافحة الفقر إلى ما يلي: [3]

- حاجات مادية: تشمل الغذاء، الكساء، و السكن.
- حاجات أساسية: تشمل التعليم، الصحة، الثقافة، النقل و الاتصال.
- حقوق عامة للمواطنين: مثل احترام الذات، العدالة، حرية الاختيار و الحقوق الديمقراطية مثل حق المواطنة (حق المشاركة السياسية و إبداء الرأي في مختلف أمور المجتمع),

---

[1] – وضع و استخدام المؤشرات القابلة للتطبيق فيما يتعلق بالأمن الغذائي و التنمية المستدامة، المركز الإنمائي دون الإقليمي لشمال إفريقيا، الاجتماع السادس عشر للجنة الخبراء الحكومية الدولية، طنجة، المغرب 13 – 16 مارس 2001.
http://www.uneca.na.org/arabe/un/document- AR(8).doc

[2] – محمد عبد البديع، مرجع سابق، ص 217 – 222.

[3] – زرنوح ياسمينة، إشكالية التنمية المستدامة في الجزائر: دراسة تقييميه، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2006، ص 107.

و تقع إستراتيجية الاحتياجات الأساسية بان النمو بحد ذاته لا يمكنه ضمان توفير الاحتياجات الأساسية، لابد من إتباع أو انتهاج نوع جديد من النمو الاقتصادي الذي يمكن من تغطية الاحتياجات الأساسية من خلال إعادة توزيع الموارد ضمن القطاعات الاجتماعية و كذا إعادة توجيه النمو من أجل تحقيق مشاركة المحرومين.[1]

ثانيا: ضبط حجم السكان

من بين المتطلبات التي لابد من تحققها من أجل التنمية المستدامة، هو تحقيق نمو سكاني مستقر و متلائم مع قدرة النظام البيئي، بتعبير أخر لابد أن لا يفوق معدل النمو السكاني معدل توفر خدمات النظام البيئي، نظرا للانعكاسات السلبية التي يخلفها النمو السكاني المتزايد.

إن مشكلة النمو السكاني لا تبرز فقط من جانب تزايد الحجم الكلي للسكان، و إنما أيضا عدم تناسق و توازن هذا النمو ما بين الدول المتقدمة و النامية، فهذه الأخيرة هي التي تعرف نسبة التزايد الأكبر، بحيث نجد في البلدان المتقدمة معدل نمو سكاني يقل عن 1 %، و مرد هذا الانخفاض إلى انخفاض معدل المواليد، بسبب ارتفاع مستويات الدخول و السعي نحو المزيد من الرفاهية بالإضافة إلى تغير وضع المرأة، حيث انه من المتوقع أن يرتفع عدد السكان في الدول المتقدمة من 1,2 مليار نسمة عام 1975 إلى 1,4 مليار نسمة عام 2055، بالموازنة يزيد عدد سكان البلدان النامية من 3,8 إلى 6,7 مليار نسمة، و هو ما يشكل ضغط متزايد على الجهود المبذولة للحاق هذه الدول بركب الدول المتقدمة بالإضافة إلى ذلك تبرز مشكلة أخرى في هذه الدول و هي مشكلة النمو اللامتوازن ما بين مناطق الحضر و مناطق الريف، و الهجرة المتزايدة التي تخلق ضغوطا متزايدة في المدن و محيطها.

ثالثا: الحفاظ على الموارد الطبيعية

إن المتمعن في متطلبات أو فروض نظرية التنمية المستدامة قد يجد أنه هناك نوع من التنافس ما بين فرض تلبية الحاجات الأساسية و فرض الحفاظ على الموارد الطبيعية على اعتبار أن تلبية الحاجات الأساسية يستلزم زيادة في إنتاج السلع و الخدمات و منه استهلاك أكثر للموارد لطبيعية و استنزاف اكبر لها، إلا أن هذا لا يعني عدم إمكانية الجمع ما بين هذين الفرضين، و ذلك من خلال التخصيص الكفء لاستخداماتها، و كذا إعادة توجيه الاستثمارات و الابتكارات التكنولوجية (التقنية) للحفاظ عليها مع إحداث تغيرات جذرية في مستويات استهلاكها.

من بين الموارد الطبيعية التي تتعرض للاستنزاف و التلويث المستمرين نذكر على سبيل المثال: الأراضي الزراعية و المسطحات المائية، كذلك الحال بالنسبة لموارد الطاقة المختلفة، حيث يتحدد مدى التنمية بتوفر موارد الطاقة و التي تعتبر جزء منها عرضة للنضوب كالطاقات الأحفورية، و نظرا للأهمية

---

[1]– دومانو روماتو، مرجع سابق، ص 52.

البالغة لهذه الموارد في عملية التنمية سواء بالنسبة للأجيال الحالية أو المستقبلية لابد من تكثيف الجهود من أجل الحفاظ عليها و العمل على إيجاد بدائل للموارد الناضبة، هنا لابد أن تتحمل الدول المتقدمة الجزء الأكبر من مسؤولياتها لأنها المستهلك الأكبر لهذه الموارد، و بالتالي المتسبب الأكبر في عملية التلوث الناجم عن استهلاك موارد الطاقة و خاصة الأحفورية منها، لما ينجم عن استهلاكها من تلويث مباشر للبيئة.

إذا كانت بعض الموارد الطبيعية يمكن تعويضها فإنه توجد بعض الموارد التي لا يمكن تعويضها أو استبدالها و تضررها يعني تضرر كل ما يوجد على وجه هذا الكوكب و منها طبقة الأوزون التي تتعرض للضرر المتزايد، و نظرا للأهمية البالغة لهذا النوع من الموارد أو ما يعرف برأس المال الطبيعي الحدي، تهتم نظرية التنمية المستدامة بالتأكيد على وجوب حماية هذا النوع حماية خاصة تفوق ما تتطلبه سائر الموارد الطبيعية الأخرى.

رابعا: توجيه التقنية

تستوجب التنمية المستدامة تغيير اتجاه التقنية لتولي العوامل البيئية اهتماما اكبر، و يندرج ضمن هذا الإطار أيضا التقنيات المطبقة في البلدان المتقدمة و التي لا تتواءم مع الظروف الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية للبلدان النامية، إن التقنيات الواجب تطويرها هي تقنيات تأخذ بعين الاعتبار الجوانب البيئية، و من أجل تعزيز ذلك يتوجب إيجاد مؤسسات قومية أو دولية تقوم بتقدير الآثار المحتملة لتقنيات جديدة قبل استخدامها لضمان أن لا يؤدي إنتاجها أو استخدامها إلى الإضرار بالبيئة.

و في نفس السياق يجب على السياسات الاقتصادية أن تعمل على تغيير نمط و أساليب الإنتاج المتبعة بما يتوافق و حماية الموارد النادرة، و بما يسمح لها من جهة بتحسين نوعية البيئة و من جهة ثانية المحافظة على النمو الاقتصادي، و تحسين مستوى الدخول الذي يمكن النظر إليه على انه يسمح بتحسين نوعية البيئة، لأن الدخل المرتفع يسمح بتوفير خدمات الصرف الصحي و استيعاب المخالفات و غيرها إلا أنه يمكن النظر إليه من زاوية أخرى و هي أن ارتفاع الدخول قد ينجم عنه تفاقم و زيادة في المخالفات و منه ارتفاع تكاليف معالجة التلوث، و هنا نشير أنه يجب العمل على توجيه التقنية و تعزيز الشعور بالمسؤولية نحو البيئية بما يسمح بتحقيق نمو اقتصادي من جهة و الحفاظ على البيئة من جهة ثانية.

الفرع الثاني: أساليب تحقيق التنمية المستدامة [1]

و تعتبر الآثار السلبية للبيئة التي انعكست على الموارد الاقتصادية و البشرية من أهم العوامل التي أدت إلى ظهور هذا المفهوم، و ذلك لما يترتب على هذه الآثار من تأثير بالغ على الناتج الوطني و أيضا

[1]- منور اوسرير، محمد حمو، مرجع سابق، ص ص 167 – 172.

على إنتاجية الشركات و المؤسسات و قدرة الأفراد الصحية على العمل و الإنتاج، كما تتأثر معدلات التنمية المستدامة بمجموعة من العوامل و هي:

أولا: مدى كفاءة نظم الإدارة البيئية

إن تطبيق نظام إدارة فعال يعمل على الحد من التلوث البيئي بالمصانع و الوحدات الإنتاجية و بالمرافق و الوحدات الخدمية، و يعمل أيضا على زيادة حجم الإنتاج نتيجة انخفاض حجم المخلفات الهوائية و الصلبة و السائلة، و إعادة تدوير الجزء الذي لا يتم التخلص منه.

و يعتبر استخدام أسلوب دورة حياة المنتج من الأساليب التي يمكن الاعتماد عليها في حصر و تحديد كمية الفاقد من الخامات و الطاقة و الإنتاج المعيب، و التي تتسبب في زيادة معدلات التلوث البيئي بأنواعها و انخفاض كمية الإيرادات المحققة للشركات و مؤسسات الأعمال.

و يقوم نظام الإدارة البيئية على إعداد سياسة بيئية تهدف إلى تعديل نظام التعامل مع الموارد و الخامات بما يؤدي إلى الحد من استخدامها لتخفيض حجم الملوثات الضارة، أو لاستبدال أنواع معينة من الموارد و الطاقة بأنواع أخرى منها التي ترتبط ارتباطا وثيقا بأهداف التنمية المستدامة.

ثانيا: الاستخدام الأكثر كفاءة للمدخلات

من أهم السمات الاقتصادية السائدة في دول العالم المختلفة هي محدودية الموارد المتجددة و غير المتجددة، مما يؤدي إلى ضرورة البحث عن أساليب ملائمة لتحقيق الاستخدام الأمثل لهذه الموارد، و هذا ما أدى إلى إضفاء نوع من التركيز على عمليات التصنيع الأكثر كفاءة التي تستخدم المدخلات بكفاءة متزايدة و إخراج قدر اقل من النفايات لكل وحدة منتجة و تتمتع برقابة جودة أفضل و تنتج قدرا قليلا من النفايات، بحيث أصبح تصميم المنتج نفسه و حجمه و عبوته إحدى الوسائل الهامة لخفض موارد المدخلات، و هذا من خلال استخدام أجزاء المكونات التي يمكن إعادة تدويرها، و يدخل ذلك ضمن تصميم دورة حياة المنتج الذي يعتبر من الأساليب التي ترقى بالتنمية المستدامة.

ثالثا: تطبيق نظم فعالة للإدارة البيئية لمنع التلوث و تقليل النفايات إلى أدنى حد

لقد كان تحقيق معدلات التنمية الاقتصادية و الاجتماعية يعتمد في فترة قد مضت على زيادة الحجم في القطاعات الاقتصادية المختلفة، بحيث صاحب هذه الزيادة استنزاف في الموارد الطبيعية مما أدى إلى انخفاض في حجم الإنتاج الوطني و تدهور المراكز المالية للشركات و مؤسسات الأعمال، مما ترتب عليه عدم إمكانية استمرارها خلال الفترات المالية التالية.

فان زيادة معدلات الضياع و الإهدار في الموارد و الخامات و الطاقة و مواد التعبئة و التغليف و مستلزمات التشغيل الأخرى (المياه الصناعية و قطع الغيار) يؤدي إلى تزايد معدلات التلوث البيئي، ففي

حالة تخفيض الكمية المستخدمة من الموارد الطبيعية في تضييع وحدات الإنتاج و الخدمات سيترتب على ذلك ما يلي:

1- زيادة إيرادات الشركات و المؤسسات نتيجة تحويل الفاقد في الخامات و الوقود و المستلزمات الأخرى إلى منتجات تامة الصنع تزيد من إيرادات و أرباح هذه الشركات.

2- انخفاض حجم الأضرار التي تنتج عن انبعاثات الهواء و الماء.

3- انخفاض تكلفة علاج المصابين بالأمراض الناتجة عن أضرار عناصر تلوث البيئة.

4- زيادة الناتج و الدخل الوطني.

5- زيادة فترة العمر الاقتصادي المتبقي للشركات أو لمؤسسة الأعمال.

فعملية استخدام النفايات و كذلك إعادة استخدامها يستلزم استعمال مواد تستخدم بكفاءة و تنتج أدنى حد من النفايات و يمكن الإسهام في عملية إعادة التشغيل بعيدا عن الموقع حينما تسهم الشركة في تشغيل نفاياتها و تحويلها إلى منتج ثانوي.

و عليه يمكننا القول بان العامل الوحيد الذي يعمل على تحقيق التنمية المستدامة التي نسعى إليها هو تبادل المعلومات الدقيقة، من اجل إدارة المخاطر البيئية في غياب المعلومات و البيانات عن أشكال التكنولوجيا الحديثة التي تصعب علينا بدورها تحقيق أهدافنا بأقل تكلفة ممكنة.

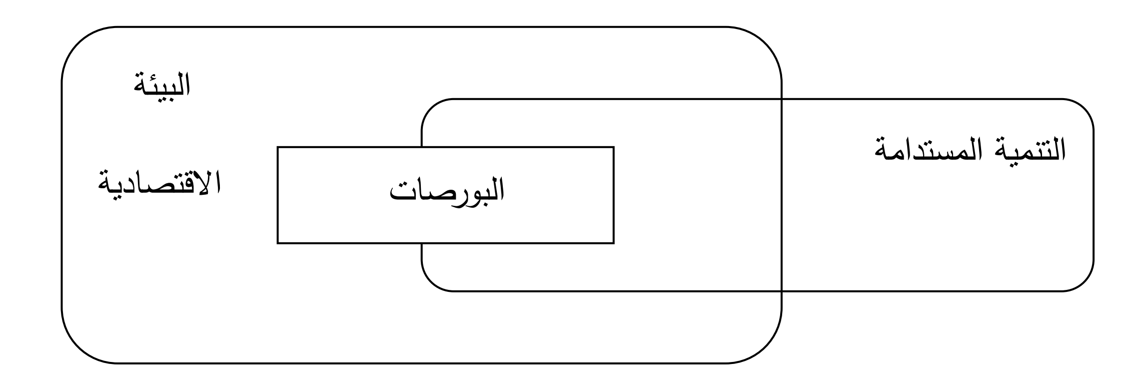
رابعا: علاقة بورصات الأوراق المالية بالبيئة الاقتصادية و التنمية المستدامة.

تعتبر بورصة الأوراق المالية إحدى الدعائم و الركائز الأساسية للبيئة الاقتصادية من خلال ما تؤديه البورصة من مهام لتوجيه المدخرات و الاستثمارات لقطاعات النشاط الاقتصادي المختلفة، و العمل على استقرار المشروعات و المنشات و غيرها من إسهامات في تنمية الاستثمارات التي تؤدي بدورها إلى تحقيق التنمية و التواصل الاقتصادي، و هذا طبعا يرجع إلى الاهتمام بعامل مهم و المتمثل في البيئة، هذا الاهتمام يعود لسببين هما:

- إذا لم تهتم الأعمال و الاستثمار بالبيئة فان ذلك يؤدي إلى الخسارة و الخروج من السوق عند التغييرات البيئية القادمة.
- إن التكامل بين التفوق البيئي و التفوق الاقتصادي سوف يؤدي إلى زيادة الربحية و الفرص التنافسية في الكفاءة الايكولوجية.

فالعلاقة بين بورصات الأوراق المالية و البيئة الاقتصادية و التنمية المستدامة متداخلة و متشابكة كما هي موضحة في الشكل التالي:

الشكل رقم (3) : علاقات التداخل بين البورصات و البيئة الاقتصادية و التنمية المستدامة



المصدر: عماد صالح سلام، إدارة الأزمات في بورصة الأوراق المالية العربية و العلمية و التنمية المتواصلة، أبو ظبي الإمارات العربية المتحدة، 2002، ص 129.

فالعلاقات بين البورصات و البيئة الاقتصادية و التنمية المستدامة قد تؤدي الى التكامل، بحيث يعزز كل منها الآخر من خلال التوظيف الأمثل للموارد الاقتصادية و تشجيع و تنمية الادخار و الاستثمار، و التخصيص الكفء لرأس المال و التوجه نحو الاستثمار طويل الأجل، و التأكد من كفاءة الشركات و سلامة المشاريع المالية و البيئية و العمل على تنميتها و استقرارها و الاهتمام بالتدعيم الاجتماعي و العدالة في توزيع و تقاسم الفرص الإنمائية داخل الجيل الواحد و فيما بين الأجيال، و بصفة عامة العمل على تحقيق الكفاءة الاقتصادية و الاجتماعية و الايكولوجية معا من اجل التواصل.

بالإضافة الى ما سبق يمكن إضافة بعض السبل الأخرى لتحقيق التنمية المستدامة و هي كالتالي: [1]

أ- العدالة الاجتماعية:

و التي تنص على المساواة بين الأجيال، و كذا حق الأجيال القادمة في التمتع بموارد الأرض، إضافة الى عدالة توزيع التكاليف و العوائد بين طبقات المجتمع في إطار التكافل و الحرص على بذل المزيد من الجهود مع مكافأة المجدين و معاقبة المقصرين، هذا و تنص أيضا على عدالة توزيع الخدمات التعليمية و الصحية بين طبقات المجتمع المختلفة.

- الالتزام بأنماط استهلاكية تعبر عن حقيقة الإنتاج و الإنتاجية، و واقع الوضع الاقتصادي للمجتمع، و طاقة الحمل للبيئة الطبيعية، و المحددات البشرية.

- تنسيق السياسات المالية بما يؤدي الى قيامها بتعزيز المحافظة على الموارد و ترشيد استخدامها مستخدمين في ذلك أدوات التوجيه المالية مثل الضرائب و الغرامات و الحوافز و الإعفاءات و المعونات.

[1]- عدلي علي أبو طاحون، مرجع سابق، ص 152 – 153.

- التوصل الى توافق بين معدلات النمو الاقتصادي و النمو السكاني، بحيث لا يحرم المجتمع من نتائج عمله نتيجة لزيادة معدلات السكاني عن معدلات النمو الاقتصادي بما يتسبب أيضا في الضغط على الموارد الطبيعية و استنزافها.

- استخدام تقنيات تقييم الآثار البيئية للمشروعات، لتخفيف الآثار البيئية لمشروعات التنمية، و عدم تنفيذ أي مشروع تتعدى آثاره حدود المعايير و المرجعيات التي سبق إقرارها.

- استخدام التشريعات و القوانين الأزمة لحماية البيئة، و مراعاة الحزم و الجدية في تطبيقها.

جـ - سياسات العلم و التكنولوجيا

- استخدام قاعدة العلم و المعرفة الإنسانية في استنباط التكنولوجيا جديدة لا يكون الهدف منها مجرد زيادة فرص استغلال الموارد الطبيعية، بل يجب توجيه التكنولوجيا الجديدة الى تخفيف الضغط على استهلاك الموارد الطبيعية، و زيادة كفاءة استخدامها، و تقليل كميات الطاقة المستخدمة في عملية الإنتاج.

- مراعاة الآثار الطويلة المدى لاستخدام التكنولوجيا الجديدة و التي قد لا تظهر آثارها في المستقبل القريب، بينما تكون تلك الآثار مدمرة على المدى البعيد.

د- سياسات استخدام الموارد و الطاقة

- البدء بمعالجة مشاكل نضوب الموارد الطبيعية و الإجهاد البيئي، و الآثار الناجمة عنهما,

- إعطاء قيمة للموارد التي طالما تم استخدامها على أنها مصادر مجانية مثل الهواء، التربة و الماء و التنوعات الوراثية خاصة بين الأحياء البرية فهذه الموارد هي التي تشكل في الواقع القاعدة الأساسية التي تستند عليها الحياة.

- إتباع استراتيجيات سليمة في استخدام الطاقات المتجددة بما يسمح باستخدامها و استهلاكها بمعدلات لا تفوق معدلات تجددها بما يحفظها من النضوب.

- إتباع استراتيجيات سليمة في استخدام الموارد الطبيعية و مصادر الطاقة الناضبة و ذلك من خلال:

* استهلاكها بما يضمن عدم استنفاذها، بما يترك للأجيال القادمة فرص استخدامها و التمتع بها كمورد هو ملك لجميع الأجيال.

* العمل على إيجاد بدائل لها و ضبط معدلات استهلاكية بناءا على ذلك.

* العمل على إعادة استخدامها و تدويلها (في غير حالات الطاقة).

عموما و كاستخلاص يمكن القول إن مفهوم التنمية المستدامة برز أول ما برز خلال مؤتمر ستوكهولم عام 1972 و أنها تنمية تعمل على تلبية احتياجات أجيال الحاضر دون الحد من قدرات أجيال المستقبل على تلبية حاجاتها، أيضا تتضمن الإدارة الواعية للمصادر المتاحة و القدرات البيئية مع الأخذ بسياسات التوقعات و الوقاية الأكثر فاعلية اقتصاديا في تحقيق التنمية الملائمة بيئيا، كما لها خصائص و

أهداف معينة تعمل على تحقيقها على خلاف التنمية التقليدية بالإضافة الى أبعاد مترابطة و متكاملة قابلة للقياس لمعرفة مدى تطور تطبيق تنمية مستدامة و متواصلة، قد جاءت هذه الأخيرة نتيجة لتراكم الخبرات السابقة. بالإضافة الى محاولة ربط مفهوم التنمية المستدامة بظاهرة عالمية لا تقل أهمية و شيوعا عن هذا المفهوم بل ربما تتجاوزه أهمية خاصة في الآونة الأخيرة و تتمثل هذه الظاهرة بظاهرة الاحتباس الحراري و تغير المناخ و هذا ما سنحاول أن نراه من خلال المبحث الموالي.

المبحث الثالث: البيئة و التنمية المستدامة

كان انعقاد مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في جوهنزبورغ عام 2002 فرصة لمراجعة و تقييم ما تم تنفيذه في مجال التنمية المستدامة خلال الفترة الممتدة ما بين ريو ديجانيرو 1992 و جوهانسبورغ 2002، و بالرغم من فشل المؤتمر بالخروج بوثيقة سياسية و تنفيذية مقنعة، إلا أنه يمكن من خلال التقارير و المنشورات التي أصدرتها العديد من مؤسسات التنمية المستدامة قبل و بعد جوهانسبرغ يمكن استنباط أهم تحديات التنمية المستدامة خلال القرن الحادي و العشرين بالتالي التعرض لظاهرة التلوث البيئي و خاصة تغير المناخ الممثلة أساسا في ظاهرة الاحتباس الحراري و الآثار الناجمة عن استخدام الطاقة الاحفورية و التي يمكن إجمالها في النقاط التالية:

- **تحديات التنمية المستدامة.**
- **مفاهيم أساسية حول التلوث البيئي.**
- **الاثار الايكولوجية للطاقة على عملية التنمية.**

المطلب الأول: تحديات التنمية المستدامة

من خلال التقارير و المنشورات التي أصدرتها العديد من مؤسسات التمية المستدامة قبل و بعد مؤتمر جوهنزبورغ يمكن من خلالها تقسيم اهم تحديات التنمية المستدامة خلال القرن العشرين الى تحديات اقتصادية و اجتماعية و بيئية و التي يمكن اجمالها فيما يلي:

الفرع الأول: التحديات الاقتصادية و الاجتماعية

1- تعديل أنماط الاستهلاك و جعلها أكثر استدامة

إن السعي الدائم لتعظيم الرفاهية خاصة في الدول الصناعية نجم عنه استنزاف للموارد الطبيعية نتيجة للاستهلاك المفرط و اللاعقلاني لها، و قد بينت دراسات قامت بها مؤسسات مختصة بالتنمية المستدامة أن العلم بحاجة الى أربعة كواكب مثل كوكب الأرض لتوفير نفس المستوى الرفاهية السائد في الدول الصناعية لكافة سكان العالم، و هو ما يستلزم ضرورة تغير السلوكيات المفرطة في الدول الصناعية للمساهمة في رفع مستويات المعيشة و الحياة في الدول النامية.

2- مكافحة الفقر و تحقيق المساواة الاجتماعية

كان للعمالة الانعكاس السلبي الواضح في اتساع الفجوة ما بين الفقراء و الأغنياء، كما عرف عدد الفقراء تزايدا ملحوظا مما جعل من مكافحة الفقر الهاجس الأول بالنسبة للسياسات التنموية، و تحقيق ذلك لا يتم إلا من خلال إحداث تغيير جوهري في السياسات الاقتصادية و التجارية في العالم، بالإضافة الى ضرورة إعطاء الأولوية عند تخصيص المساعدات التنموية للمناطق الأكثر فقرا في الدول النامية من اجل إخراجها من دائرة الفقر، و ذلك من خلال الاستغلال الأمثل لهذه المساعدات التي يجب أن تساهم في تدريب السكان و رفع قدراتهم و كفاءاتهم بشكل مستدام، بالإضافة الى إعداد البرامج التنموية والصحية والتعليمية للشعوب الأقل نمواً، فالدول والمجتمعات المحلية والإقليمية والوطنية والمنظمات ذات الاختصاص، تشترك في المسؤولية -على تفاوت بينها- وهي مطالبة بالمساهمة برعاية الطفولة والأمومة، وتأسيس البنى التحتية والمرافق، وذلك بتمويل برامج التنمية المستدامة، ووضع الخطط والسياسات الفاعلة في هذا المجال، وتقاس أهلية هذه الأطراف جميعاً وكفاءتها بمقدار ما تقدمه من خدمات في هذه المجالات الحيوية، وبمقدار عنايتها بتطوير برامج العمل التنموي على المستويين الحكومي و الشعبي و مؤسساته.

3- تعديل مسار العولمة و جعله أكثر توافقا و متطلبات التنمية و العدالة الاجتماعية

من بين تحديات التنمية المستدامة خلال هذا القرن تعديل مسار العولمة باعتبارها الآلية الرئيسية للنشاط الاقتصادي، الاجتماعي و السياسي في العالم في العقد الأول من القرن الحادي و العشرين، و تؤثر على حياة كل سكان العالم بطريقة او بأخرى، فبالنظر إلى مسار العولمة السابق و انعكاساته السلبية و بخاصة مساهمته في تركيز الثروة في يد أقلية و تهميش أكثر و فقرا أكبر في البلدان النامية، فإنه لابد من تعديل هذا المسار و خاصة الاقتصادي و جعله أكثر رفقا بالبيئة و التركيبة الاجتماعية للدول النامية و التركيز على

هذا الجانب راجع إلى كون السياسات الاقتصادية و التجارية السائدة في العالم نجم عنها زيادة في الخسائر البيئية، و اختلال في التوازن الاجتماعي، و من هنا كان لابد من تأمين مشاركة كاملة وفعالة للدول النامية داخل مراكز اتخاذ القرار والمؤسسات الاقتصادية الدولية وتعزيز الجهود التي تهدف إلى جعل دواليب الاقتصاد العالمي أكثر شفافية وإنصافاً واحتراما ًللقوانين المعمول بها على نحو يمكن الدول النامية من رفع التحديات التي تواجهها بسبب العولمة.

4- توفير الأمن الغذائي من خلال استدامة القطاع الزراعي

في هذا المجال يواجه العالم مجموعة من التحديات نجملها في النقاط التالية:

- العمل على عدالة توزيع الغذاء و ضمان وصوله إلى الفئات الأكثر فقرا، ذلك لأن سياسات التوزيع السائدة حاليا أدت إلى زيادة عدد الجياع في العالم، بالرغم من أن كميات الغذاء المنتجة تكفي لتغطية احتياجات ضعف سكان العالم حاليا.
- القضاء على الممارسات الزراعية السيئة مثل الاستنزاف المكثف للأراضي و الاستخدام اللاعقلاني للمبيدات و الكيمياويات الملوثة للبيئة و المضرة بحياة الإنسان و التوازن الطبيعي.
- تطوير الزراعة العضوية التي لا تستخدم المبيدات و الكيمياويات، و التي تحقق استدامة بيئية و آمنا صحيا.
- التقليل من انتشار الأغذية المعدلة وراثيا و التي يخشى البيئيون أن تسبب مشاكل بيئية و صحية للمستهلكين و الطبيعية البيئية، بينما يخشى التنمويون من أن تؤدي إلى القضاء على الزراعات التقليدية في الدول النامية، و بالتالي احتكار الموارد الغذائية في العالم من قبل بعض الشركات في الدول المتقدمة.

الفرع الثاني: التحديات البيئية

أولا: حماية المناخ العالمي من خلال تغيير سياسات الطاقة

تعتبر ظاهرة التغيير المناخي من أهم التحديات البيئية التي تواجه العالم خلال هذا القرن بالنظر إلى تزايد حدتها و انعكاساتها السلبية المتعددة، و هي ظاهرة ناجمة عن ارتفاع درجات حرارة الأرض الناجمة بدورها عن الاستخدام المكثف للوقود الاحفوري و انبعاثات الكربون، و عليه فإن مواجهة مثل هذه الكارثة البيئية يتطلب إحداث تغيير هيكلي في سياسات و تقنيات استخدام الطاقة و خاصة التقليل من انبعاثات الكربون و تطوير الطاقات المتجددة و النظيفة.

ثانيا: حماية التنوع الحيوي و الاستخدام المستدام للموارد البيولوجية

يعرف التنوع الحيوي و التوازن البيئي تدمير مستمر بسبب السياسات التنموية الخاطئة المنتهجة و هو ما جعل من حماية التنوع الحيوي و حماية الكائنات الحية من الانقراض، قضية ذات أهمية قصوى حتى من خلال المعايير الاقتصادية و التنموية لا البيئية فقط، و من بين القضايا التنموية المرتبطة بالتنوع الحيوي

قضية العدالة في توزيع فوائد التنوع الحيوي، و قد نصت على ذلك اتفاقية التنوع الحيوي التي أقرت في ريو عام 1992.

ثالثا: حماية التربة و مكافحة التصحر

من بين التحديات الأخرى التي تواجه التنمية المستدامة هي حماية التربة من الانجراف و التصحر الذي بات يهدد مساحات واسعة من العالم حيث نجد أن التصحر يمتد الى حوالي 30% من الأراضي في العالم، و هو ما أدى إلى تدمير القاعدة الإنتاجية للمجتمعات الريفية و المحلية في معظم بلدان العالم الثالث، و استعادة خصائص التربة الإنتاجية يتطلب بذل مجهود إضافي في الاستصلاح في الدول النامية و دعم سياسي حكومي من طرف حكوماتها، كما يتطلب دعما ماليا من طرف الدول الصناعية.

رابعا: الاستخدام المستدام للموارد المائية و تأمين المياه النظيفة في العالم الثالث

من بين المشاكل التي تواجه العالم في هذا القرن مشكلة شح المياه و تلوثها، و التي تعتبر قنبلة سياسية و تنموية موقوتة، و حتى إن كانت القضية مؤجلة نوعا ما بالنسبة للدول الصناعية، إلا انه لابد من تكثيف الجهود من جميع الإطراف من أجل الوصول إلى استخدام مستدام للموارد المائية.

بالإضافة إلى ما سبق هناك بعض التحديات الخاصة بنظرية التنمية المستدامة في شكل انتقادات موجهة لها، فكغيرها من نظريات التنمية التي سبقتها و حتى إن كانت لاقت إقبالا واسعا من طرف الاقتصاديين الذين أيدوا الفكرة التي طرحتها هذه النظرية من وجوب استمرار النمو لتلبية الحاجات الأساسية و مكافحة الفقر مع ضبط حجم السكان و الحفاظ على الموارد الطبيعية، إضافة الى توجيه التقنية بما يخدم تحقيق هذه الأهداف التي تصب مجملها في مصب حماية البيئة، إلا أنها تعرضت لبعض الانتقادات الخاصة و قد عيب عنها التفاؤل المفرط، و من بين هذه الانتقادات نذكر :[1]

1- إذا كانت هذه النظرية بينت المتطلبات و الفروض الواجب تحققها من أجل استدامة النمو إلا أنها لم تبين كيفية تحقيق هذه الفروض.

2- إن ظاهرة التلوث من أخطر الظواهر التي يتوجب إعطاؤها الاهتمام الكبير من إيجاد الحلول ملائمة و مستدامة تسمح بالمحافظة على البيئة، خاصة و إن تدهور البيئة لا يعيق فقط عملية التنمية من خلال الاستنزاف الكبير للموارد و تدهور الخدمات البيئية، و إنما أيضا لها تأثير مباشر على صحة و سلامة البشر و كافة المخلوقات و الكائنات بالإضافة الى النباتات على وجه هذا الكوكب، و بالرغم من الأهمية الكبرى لهذه المشكلة لم توليها نظرية التنمية المستدامة الاهتمام الكبير و اكتفت

[1]- محمد عبد البديع، مرجع سابق، ص 327 – 328.

بالاعتماد على توجيه التقنية كسبيل كاف للحد من التلوث و هو من بين ما أخذ على هذه النظرية خاصة و إن التلوث من أخطر الظواهر التي تعيق مسار التنمية المستدامة.

3- إذا كانت نظرية التنمية المستدامة قد نجحت في بعث الأمل في إمكانية المزاوجة بين تحقيق النمو الاقتصادي و المحافظة على البيئة، إلا أنها لم تنجح بعد في تبيان السبل و المنهج لذلك، و هذا ما يؤكد إن النظرية سليمة في أساسها، لكن بنائها لم يكتمل بعد و تحتاج الى جهد علمي نظري و ميداني أكثر.

و بهذا نكون قد استعرضنا بعض التحديات و المعوقات التي تواجه التنمية المستدامة خلال هذا القرن، و نظرا لكون التحديات البيئية و التلوث البيئي تعتبر من أهم التحديات سنحاول من خلال المطلب الموالي تسليط الضوء على البيئة و التلوث.

المطلب الثاني: مفاهيم اساسية حول التلوث البيئي

تعد الدراسات البيئية من الدراسات المعاصرة التي زاد الاهتمام بها منذ السبعينات من القرن العشرين خاصة مع انعقاد مؤتمر البيئة البشرية باستكهولم سنة 1972، و منذ ذلك التاريخ أفرزت الدراسات البيئية مجموعة من المفاهيم التي لها صلة مع البيئة و التلوث و المرتبطة ارتباطا وثيقا بالقضايا المعاصرة.

الفرع الأول: مفهوم البيئة و النظام البيئي

أولا: مفهوم البيئة و عناصرها

يعد التوصل الى مفهوم محدد للبيئة أمر بالغ الأهمية، لكن تعددت المفاهيم و اختلفت باختلاف الزاوية التي ينظر إليها منها.

1- تعريف البيئة:

أ- المفهوم اللغوي لكلمة البيئة:

يعود الأصل اللغوي لكلمة البيئة الى الفعل " بوأ"، و نقول تبوأ المكان أي نزل و أقام به و البيئة هي المنزل أو الحال، و منها بوأ الرمح نحوه أي: صوبه و سدده، و مباءة الغنم: منزلها الذي تأوي إليه، و المباءة من الرحم: المكان الذي يكون فيه الجنين[1] .

[1]- منور اوسرير، محمد حمو، مرجع سابق، ص 34.

ب- المفهوم الاصطلاحي للبيئة:

المعنى الاصطلاحي للبيئة لم يختلف كثيرا عن المعنى اللغوي فجل التعاريف تشير إلى أن البيئة هي ذلك الإطار الذي يحيى فيه الإنسان و يحصل منه على مقومات حياته، و يمارس فيه علاقاته مع بني البشر، و بعبارة أخرى فالبيئة هي ما يحيط بالإنسان من عناصر حيوية و تشمل المياه، الأرض، الهواء و عناصر البيئة الحيوانية و كذا عناصر البيئة النباتية، و تخضع هذه العناصر لتوازنات وفقا لدورة حياة محددة تعمل على ضمان استمرار تواجد هذه العناصر مع استمرار الكون الطبيعي و الذي خلقه الله تعالى وفقا لدورة فطرية، يؤدي حدوث خلل في عناصرها إلى التأثير على جودة أدائها و كذا رصيدها المتاح،[1]

كما يمكن تعريفها على أنها: "ذلك الحيز الجغرافي ذو الخصائص المعينة من مناخ، تربة و تضاريس و مجموعة الموارد العائلة للكائن الحي" [2].

تبنى مؤتمر ستوكهولم مفهوما للبيئة مفاده أن البيئة ايكولوجيا تعرف بأنها مجموع كل المؤثرات و الظروف الخارجية المباشرة و غير المباشرة المؤثرة على حياة و نمو الكائنات الحية، و تعرف كذلك على أنها الوسط الطبيعي أو المحيط الذي يعيش فيه الإنسان.

كما يمكن استخلاص تعريف المشرع الجزائري للبيئة من خلال المادة 04 من القانون رقم 10/03 المؤرخ في 19 يوليو 2003 المتعلقة بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، إذ عرفت هذه المادة البيئة على النحو التالي: تتكون البيئة من الموارد الطبيعية اللاحيوية و الحيوية كالهواء و الجو و الماء و الأرض و باطن الأرض و النبات و الحيوان بما في ذلك التراث الوراثي و أشكال التفاعل بين هذه الموارد و كذا الأماكن و المناظر و المعالم الطبيعية.

2- عناصر و أقسام البيئة[3]

لقد قسم بعض الباحثين البيئة الى قسمين رئيسيين هما:

أ- **البيئة الطبيعية:** و هي عبارة عن المظاهر التي لا دخل للإنسان في وجودها او استخدامها و من مظاهرها الصحراء، البحار، المناخ و التضاريس، الماء السطحي، و الجوفي و الحياة النباتية و الحيوانية. و البيئة الطبيعية ذات تأثير مباشر او غير مباشر في حياة أية جماعة حية من نبات او حيوان او إنسان.

2- عماد صالح سلام، إدارة الأزمات في بورصة الأوراق المالية العربية و العلمية و التنمية المتواصلة، أبو ظبي الإمارات العربية المتحدة، 2002، ص 129.

[2]- رمضان محمد مقلد و آخرون، اقتصاديات الموارد البيئية، الدار الجامعية، مصر، 2004، ص 363.

[3]- منور اوسرير، محمد حمو، مرجع سابق، ص 36.

ب- **البيئة المشيدة أو البشرية:** و تتكون من البيئة الأساسية المادية التي شيدها الإنسان و من النظم الاجتماعية و المؤسسات التي أقامها، و من ثم يمكن النظر إلى البيئة المشيدة من خلال الطريقة التي نظمت بها المجتمعات حياتها، و التي غيرت البيئة الطبيعية لخدمة حاجات البشرية، و تشمل البيئة المشيدة استعمالات الأراضي للزراعة، و المناطق السكنية، و التنقيب فيها عن الثروات الطبيعية، و كذلك المناطق الصناعية، و كذلك المناطق الصناعية و المراكز التجارية و المدارس و المعاهد و الطرق... الخ.

و البيئة بشقيها الطبيعي و المشيد هي كل متكامل يشمل إطارها الكرة الأرضية، أو لنقل كوكب الحياة، و ما يؤثر فيها من مكونات الكون الأخرى، و محتويات هذا الإطار ليست جامدة بل إنها دائمة التفاعل مؤثرة و متأثرة و الإنسان نفسه واحد من مكونات البيئة يتفاعل مع مكوناتها بما في ذلك أقرانه من البشر، و قد ورد هذا الفهم الشامل على لسان السيد " يوثانت " الأمين العام للأمم المتحدة حيث قال: إننا شئنا أم أبينا نسافر سوية على ظهر كوكب مشترك، و ليس لنا بديل معقول سوى أن نعمل جميعا لنجعل منه بيئة نستطيع نحن و أطفالنا أن نعيش فيها حياة كاملة و آمنة.

و هناك تقسيم آخر للبيئة وفق توصيات مؤتمر ستوكهولم إلى ثلاثة عناصر هي:

أ- **البيئة الطبيعية:** و تتكون من أربعة نظم مترابطة ترابطا وثيقا هي:

الغلاف الجوي و الغلاف المائي و اليابسة و المحيط الجوي، بما تشمله هذه الأنظمة من ماء و هواء و تربة و معادن، و مصادر للطاقة بالإضافة الى النباتات و الحيوانات، و هذه جميعها تمثل الموارد التي أتاحها الله سبحانه و تعالى للإنسان كي يحصل منها على مقومات حياته من غذاء و كساء و دواء و مأوى.

ب- **البيئة البيولوجية:** و تشمل الإنسان الفرد و أسرته و مجتمعه و كذلك الكائنات الحية في المحيط الجوي، و تعد البيئة البيولوجية جزءا من البيئة الطبيعية.

ت- **البيئة الاجتماعية:** و يقصد بالبيئة الاجتماعية ذلك الإطار من العلاقات الذي يحدد ماهية علاقة حياة الإنسان مع غيره، ذلك الإطار من العلاقات الذي هو الأساس في تنظيم أي جماعة من الجماعات سواء بين أفرادها بعضهم ببعض في بيئة ما، أو بين جماعات متباينة أو متشابهة معا و حضارة في بيئات متباعدة، و تؤلف أنماط تلك العلاقات ما يعرف بالنظم الاجتماعية.

و إذا كانت البيئة هي الإطار الذي يعيش فيه الإنسان و يحصل منه على مقومات حياته من غذاء و كساء يمارس فيه علاقاته مع أقرانه من بني البشر، فان أول ما يجب على الإنسان تحقيقه حفاظا على هذه الحياة أن يفهم البيئة فهما صحيحا بكل عناصرها و مقوماتها و تفاعلاتها المتبادلة، ثم أن يقوم بعمل جماعي جاد لحمايتها و تحسينها و أن يسعى للحصول على رزقه و أن يمارس علاقاته دون إتلاف او فساد.

ثانيا: النظام البيئي و توازنه

البيئة بمفهومها السابق الذي يحكمها ما يسمى بالنظام البيئي أو الايكولوجي و هو نظام بيئي معاصر استخدم لأول مرة عام 1935 من قبل العالم "أ.ج تانسلى" ، و لكن لم ينتشر هذا المفهوم إلا في عقد السبعينات من القرن العشرين عندما بدأت تبرز المشكلات و القضايا البيئية بشكل خطير.[1]

1- مفهوم و عناصر النظام البيئي Ecosystem * *

النظام البيئي يعرف على أنه مصفوفة العلاقات التفاعلية، التكاملية و المتوازنة داخل أي وحدة بيئية بين مكوناتها أو عناصرها الطبيعية العضوية غير الحية و مكوناتها العضوية الحية وفق نظام غاية في الدقة و التوازن من خلال ديناميكية تحكمها القوانين الكونية الإلهية التي تضبط حركتها و تفاعلها في إيقاع متناسق بما يعطي النظام قدرته على إعالة الحياة بصورة متواصلة، و أن أي نقص جزئي أو كلي يطرأ في عنصر من مكونات النظام البيئي سوف يحدث خللا في هذا الأخير.

يتكون النظام البيئي من أربع عناصر أساسية :[2]

أ- **العناصر الطبيعية غير الحية:** يطلق عليها مجموعة الأساس لأنها تضم مقومات الحياة الأساسية و تشمل الماء، الهواء، حرارة الشمس، التربة، الصخور و المعادن المختلفة.

ب-**العناصر الحية المنتجة:** تسمى بالمنتجة لأنها تعتمد على ذاتها في إنتاج غذائها و ذلك بالاعتماد على عناصر المجموعة الأولى و تشمل النباتات.

ت-**العناصر المستهلكة:** تشمل بالدرجة الأولى الإنسان بما يتمتع به من قدرات تأثيرية هائلة إضافة إلى الحيوانات.

ث-**العناصر المحللة:** تشمل كل ما يتسبب في تحليل و تلف مكونات البيئة الطبيعية المحيطة بها و تساعد عناصر التحليل على إعادة جزء من المادة إلى التربة لتستفيد منها العناصر الحية المنتجة، و تتضمن الفطريات و البكتيريا.

تتفاعل هذه العناصر الأربعة مع بعضها البعض وفق نسق دقيق و في علاقات تكاملية تضمن حفظ توازن النظام ككل، و أي اختلال في التوازن بين هذه العناصر يؤدي إلى اختلال النظام البيئي مما يؤدي إلى المشكلات الطبيعية و المجتمعية مثل تلوث الأنهار و البحار و المحيطات و تلوث الهواء و إصابة سكان الأرض بالعديد من الأمراض و غرق العديد من المناطق و اختلال طبقة الأوزون.

[1]- منور اوسرير، محمد حمو، مرجع سابق، ص 38.

***ECO** اختصار لكلمة Ecologie و ايكولوجي تعني علم دراسة العلاقات المتبادلة بين عناصر المصفوفة البيئية الحية و غير الحية.

[2]- علي أبو طاحون، مرجع سابق، ص 17.

2- توازن النظام البيئي:

يقصد بتوازن النظام البيئي قدرة هذا النظام على العودة الى وضعه الأول بعد كل تغيير يطرأ عليه دون خلل أساسي في تكوينه، و لتوازن البيئة ستة مظاهر تعمل على استمرار التوازن و استيعابه إذا تعرضت لخلل غير جسيم وهي: البقاء، التجدد، الاستقرار، النقاء، التعايش و النمو المتوازن.[1]

و يقصد بالبقاء أن يكون استعمال الموارد الطبيعية في حدود قدرة البيئة على إفراز بديل للموارد غير المتجددة، أما التجدد فيقصد بت أن يكون استعمال الموارد المتجددة في حدود قدرتها على التجدد، في حين يعني النقاء عدم تجاوز المخلفات القدرة الاستيعابية للبيئة، أما الاستقرار فيعني عدم تغيير معالم البيئة و المحافظة على قدرتها في استعادة توازنها، و يعتبر التعايش أهم مظاهر التوازن حيث تتفاعل الكائنات و المكونات فيما بينها بشكل يضمن بقائها، في حين يعني النمو أن يكون متوازن و متناسق مع سائر محددات و مظاهر توازن البيئة التي سبق ذكرها.

إن اختلال أحد هذه المكونات يؤدي إلى الإضرار بتوازن البيئة و الانتقال بها من حالة التوازن إلى حالة اللاتوازن أو الاختلال و هي الحالة التي بدأت تظهر جليا الآن، و التي أدت بالبيئيين إلى دق ناقوس الخطر، كما أدت بالاقتصاديين إلى زيادة اهتمامهم بهذا العنصر الحيوي في الحياة الاقتصادية فلا يمكن فصل البيئة عن الاقتصاد، حيث يعمل النظام البيئي على تزويد الاقتصاد بالمواد الخام التي يتم تحويلها إلى منتجات نهائية من خلال عملية الإنتاج، و الطاقة التي تغذي عملية التحول، في حين يتم بشكل عام إعادة تلك المواد الخام و الطاقة الى البيئة في شكل مخلفات او نفايات، و الشكل الموالي يبين ذلك.

الشكل رقم: (4) التداخل بين النظام الاقتصادي و النظام البيئي



المصدر: دوناتو رومانو، الاقتصاد البيئي و التنمية المستدامة، ورقة مقدمة ضمن المواد التدريبية، المركز الوطني للسياسات الزراعية المصري، أكتوبر، 2003، ص 45.

1- محمد عبد البديع، الاقتصاد البيئي و التنمية، دار الأمين للنشر و التوزيع، 2006، مصر، ص 38.

من خلال هذا الشكل يتضح أن النظام البيئي مورد طبيعي يزود النظام الاقتصادي بالخدمات الأساسية التي تدعم الحياة البشرية، فتمده بالمواد الخام اللازمة لتحويله إلى سلع استهلاكية تساهم في الرفع من مستوى رفاهية الإنسان، ثم تستقبل هذه المواد و الطاقة في شكل مخلفات ناجمة عن عملية الإنتاج و الاستهلاك، كما توفر البيئة خدمات مباشرة للمستهلكين، و بالتالي لا يمكن الفصل بين النظامين الاقتصادي و البيئي و العلاقة بينهما ليست وليدة اليوم و إنما اهتمام الاقتصاديين بالبيئة هو الذي عرف تزايدا خاصة مع تزايد و تفاقم المشاكل البيئية و تأثر خدمات البيئة بالأنشطة الاقتصادية و عندها تم إدخال البيئة في الحسابات الاقتصادية و تم الانتقال من التنمية الاقتصادية إلى التنمية المستدامة.

الفرع الثاني: مفهوم و أنواع التلوث

أولا: مفهوم التلوث

التلوث هو تغير يطرأ على مكونات البيئة ناتج عن تصرفات الانسان أو فعل الطبيعة[1]، بمعنى اخر هو ظاهرة حديثة ارتبطت بالتقدم التكنولوجي المواكب للتقدم الصناعي، كما بمكن تعريف التلوث على انه كل ما ينتج عن التغيرات المستخدمة التي تؤدي إلى الإخلال بالأنظمة البيئية، و من التعريفات المحددة فالتلوث البيئي هو كل ما يؤثر على البيئة سلبا سواء بالتاثير في جميع عناصر البيئة أو ما يؤثر في تركيب العناصر الطبيعية غير الحية[2].

إذا فالتلوث هو نتاج السعي المستمر و الدؤوب للانسان من أجل تحسين مستوى معيشته، و يمكن أن نميز بين نوعين من التلوث: المادي و المعنوي، أما المادي فهو المحسوس الذي يحيط بالانسان و يشعر به و يتاثر بتبعاته و يكون هو المتسبب الرئيسي فيه في معظم الاحيان، أما التلوث المعنوي فهو غير مرئي و قد يهمله الانسان اعتقادا منه بعدم تأثيره على نظام الحياة الطبيعية، إلا أنه قد يؤدي إلى حدوث أضرار عضوية أو سيكولوجية، و نذكر منه: التلوث السمعي، الثقافي، الأخلاقي.... الخ، إلا أننا سنركز على التلوث المادي على إعتبار أن موضوعنا هو التلوث الناجم عن استخدام الطاقة الاحفورية.

ثانيا: أنواع التلوث

يمكن أن نميز هنا بين ثلاثة أنواع من التلوث و هي: تلوث الهواء، تلوث الماء و تلوث التربة و لكل منها ملوثاتها، و يبقى الانسان هو المتسبب الرئيسي فيها و في نفس الوقت المتضرر الأكبر منها.

1- تلوث الهواء

نقول أن الهواء ملوثا إذا أصبح تركيز الغازات في الجو مضر بصحة الانسان أو بمكونات البيئة بصفة عامة، و تتعدد ملوثات الهواء كما تتعدد أخطارها، حيث كان للتطور التكنولوجي الهائل الحاصل إضافة إلى

1- محمد عبد البديع، مرجع سابق، ص 127.

2- خالد مصطفى قاسم، مرجع سابق، ص 117.

الاستخدام اللاعقلاني لمصادر الطاقة خاصة الأحفورية الإنعكاس السلبي الكبير نتيجة للغازات العديدة المنطلقة في الهواء، و التي تحدث أنواعا شتى من التلوث و تجر ألوانا من الظواهر الطبيعية و الكيميائية و الحيوية المضرة بصورة مباشرة بصحة الانسان من جهة و بالبيئة و توازنها من جهة ثانية، و سنحاول تلخيص أهم ملوثات الهواء فيما يلي:

- **ثاني اكسيد الكاربون:** يعتبر ثاني أكسيد الكاربون أحد مكونات الهواء بنسبة قدرها 0.03 % و هي نسبة ضرورية لاستمرار الحياة، كما يعتبر مصدرا للمواد الكربوهيدراتية التي يتغذى عليها الانسان و الحيوان[1]، إلا أن ارتفاع هذه النسبة عن القيمة المذكورة يكون له انعكاس سلبي على البيئة و يعود سبب هذه الزيادة إلى التوسع الكبير في حرق أنواع الوقود الأحفوري من بترول و فحم و غاز طبيعي سواء للأغراض الصناعية أو التعدينية أو لادارة المحركات و غيرها.
- **أول اكسيد الكربون (CO):** ينتج هذا الغاز بصورة أساسية عن الاحتراق التام لمختلف أنواع الوقود الاحفوري كما ينتج عن الاحتراق غير التام لبعض المركبات العضوية الكيميائية كالكيتونات و الالكانات[2]. إن أول أكسيد الكربون هو غاز سام لأنه يشكل مع هيموغلوبين الدم مادة صلبة تسمى " كاربوكس هيموغلوبين " تمنع وصول الاكسجين إلى أنسجة الدم فيصاب الشخص بالخمول و ضعف التركيز و قد تصل إلى حد انسداد الأوعية الدموية.
- **اكاسيد الكبريت و النيتروجين:** عند الحرق يتفاعل في الهواء متحولا إلى حامض الكبريتيك المهيج للأغشية المخاطية و العيون المسبب للسعال و الربو، كما يشكل هذا الحامض مع أحماض أخرى الأمطار الحمضية، أما غاز ثاني اكسيد النيتروجين فينتج عن احتراق البترول و مشتقاته و يتحول في الجو إلى حامض النيتريك الضار.
- **بيروميد الرصاص:** تضاف مادة رابع ايثيل الرصاص إلى الجازولين المستعمل كوقود لمحركات السيارات من أجل تحسين فعاليته، و التي تشكل مع الهواء ما يشبه الضباب و الذي يعتبر ساما و يشكل خطرا على الكائنات الحية.
- **الجزيئات أو الشوائب العالقة:** عادة ما تصاحب الغازات المنطلقة من مداخن المصانع على كثير من الجزيئات و المواد العالقة بعضها سام مثل الفسفور و الكبريت، بالاضافة إلى المعادن الثقيلة كالزئبق و الرصاص و تنتشر على صورة ضباب خفيف تساهم الرياح في نقله من مكان لآخر.

---

[1]– محمد عبد البديع، مرجع سابق، ص 129.

[2]– خالد مصطفى قاسم، مرجع سابق، ص 121.

2- تلوث الماء

نقول أن الماء قد تلوث إذا تغيرت خواصه أو طبيعته بالكيفية التي يفقد معها صلاحيته للاستعمال، و عادة ما يتلوث الماء بالطرق التالية:

- **الصرف الصحي:** تحتوي مياه الصرف الصحي على مخلفات الاستخدام المنزلي للمياه، إضافة إلى الاسخدام العام كالمستشفيات و المدارس و مختلف المرافق العمومية، تحتوي مياه الصرف الصحي على مواد و بكتيريا تفسد طبيعة الماء و تجعله غير صالح للشرب فضلا عن عدم صلاحيتها لحياة الكائنات.
- **الصرف الصناعي:** تتعرض مياه البحر و الانهار للتلوث بمياه الصرف الصناعي التي تسربها المصانع في المسطحات المائية، و هي مياه تحتوي على الكثير من الملوثات نذكر منها: المعادن الثقيلة كالزئبق و الرصاص، و تحتوي كذلك على المركبات العضوية الهالوجينية التي تضر بالكائنات المائية التي يتغذى عليها الانسان و تؤدي إلى إصابته بعدة أمراض، بالاضافة إلى التلوث الحراري حيث ينشأ عند استعمال المفاعلات النووية كميات كبيرة من المياه للتبريد مما يرفع درجة حرارة المياه و بالتالي المسطحات المائية و هو ما يؤدي الى اختلال النظام البيئي لنقص الاكسجين في المياه الساخنة و إلحاق ضرر كبير بالاحياء المائية و بعض النباتات.

التلوث بالبترول الذي تتعرض له البحار والمحيطات و ينتج عن حوادث نقل البترول من مصادر الاستخراج إلى مواقع الاستخدام.

3- تلوث التربة

- **الاسمدة الكيماوية:** عرف النصف الثاني من القرن العشرين استخداما كثيفا للأسمدة الكيماوية بغرض رفع انتاجية الأراضي الزراعية الى أقصى حد ممكن إلا انه كان له أثر سلبي على التربة حيث أدى إلى اضطراب العناصر الغذائية في النبات إضافة إلى تراكم كميات كبيرة من النترات في الأوراق و الجذور.
- **المبيدات الحشرية:** و هي مواد كيميائية مصنعة مسببة للتلوث لكونها تتميز بخصائص طبيعية و كيميائية تختلف فيما بينها و تتمثل في قابليتها للتبخر و ميلها للذوبان في الماء أو الدهون إضافة إلى مدى ثباتها في الطبيعة و كلها خصائص تزيد من حدة خطورتها على البيئة[1].
- **النفايات الصلبة:** و هي كل ما يتخلف عن الانتاج و الاستهلاك من مواد غير السوائل و الغازات، و مع تزايد عدد السكان و ما رافقه من تزايد حجم كل من الانتاج و الاستهلاك تزايد حجم النفايات و تنوعت من بقايا غذاء، ورق، قماش، زجاج... الخ، و نظرا للتزايد المستمر لحجمها فقد فاقت القدرة الاستعابية للبيئة و قدرتها على المعالجة الذاتية لها.

[1]- حسين محمد العروسي، تلوث البيئة و ملوثاتها، مكتبة النعارف الحديثة، مصر، 1999، ص 89.

المطلب الثاني: الآثار الايكولوجية للطاقة على التنمية

إن الاستغلال اللاعقلاني للطاقة الأحفورية أدى إلى تدهور النظام البيئي و ظهور مشاكل بيئية أصبحت تهدد العالم ككل و سنحاول التركيز على المشاكل البيئية ذات الصلة المباشرة باستغلال الطاقة و خاصة ظاهرة الاحتباس الحراري.

الفرع الأول: المشاكل البيئية العالمية

اولا: ظاهرة الاحتباس الحراري

إن لفظ " الاحتباس الحراري" مصطلح ابتكره العالم الكيميائي السويدي " سفانتي ارينيوس" عام 1896 الذي نشر نظرية تقول أن الوقود الاحفوري سيزيد من كميات غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي و أنه سيؤدي إلى زيادة درجة حرارة الأرض، و استنتج أنه في حالة تضاعف تركيز هذا الغاز في الغلاف الجوي فإننا سنشهد ارتفاعا بمعدل 5,4 درجة مئوية في درجة حرارة الأرض. [1]

إذن الاحتباس الحراري يعني ببساطة أن الأرض تمر بدورة سخونة بمعنى أن معدل حرارة الأرض أخذ في الارتفاع تدريجيا، كما تسمى هذه الظاهرة بظاهرة البيت الزجاجي (Green house Effect) لأنها تقوم بنفس عمل البيوت الزجاجية في حبس الحرارة داخل الحيز، و الغازات المتسببة في رفع هذه الحرارة تسمى بغازات البيت الزجاجي أو الغازات المحتبسة.[2]

و لكن بتأثير لآلاف الأطنان من الملوثات التي تنفثها الصناعات الحديثة فقد أدت إلى تغيير تركيب هذا الغلاف، فالغازات المنبعثة عن النشاط الصناعي كثاني أكسيد الكربون و اكاسيد النيتروجين و الكبريت، حين تنطلق إلى الغلاف الجوي تقوم بامتصاص جزء كبير منها بالتسرب الى الفضاء الخارجي فإنها تعيد بثها من جديد الى سطح الأرض لتزداد سخونة و تستمر عملية انطلاق الحرارة و إعادة بثها، و هو أمر يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة على مستوى العالم.

- **التغيرات المناخية الناجمة عن الاحتباس الحراري (ظاهرة الدفيئة)**

إن كميات غاز ثاني أكسيد الكربون المتزايدة و الناتجة عن حرق الوقود الاحفوري تساهم في تغير طقس العالم، و تقوم برفع درجة حرارة الأرض و جوها، حيث قدرت هذه النسبة سنة 2002 بـ 370 جزءا في المليون حجما (ppmv) و يعتقد الخبراء أن هذا التركيز هو الأعلى منذ أكثر من ثلاثة ملايين سنة، و في أغلب التقدير أن ارتفاع تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون إلى قيمة أعلي من هذه القيمة سيضع عددا كبيرا من

---

[1] زكرياء عبد القادر خفجي، ارتفاع حرارة الأرض هل هو حقيقة أم خيال؟، مجلة أخبار النفط و الصناعة، شركة أبو ظبي للطباعة، المملكة العربية المتحدة، العدد 421، 2005، ص 16.

2- الآثار الايكولوجية الناتجة عن استخدامات الطاقة . http://forum.brg8.com/t23729.htm

الدول في مواقف بيئية صعبة ناتجة عن ارتفاع درجة الحرارة بتأثير غازات الدفيئة، و ما يرافقها من ظواهر بيئة متطرفة[1].

و من أهم الآثار ما يلي: [2]

1- الآثار على الزراعة: تتوقع التقديرات العلمية – المبنية على دراسة أنماط ارتفاع الحرارة المحتملة خلال العقود الخمسة المقبلة- حدوث ارتفاع تدريجي في حرارة الأرض يصل الى 5 درجات مئوية و سوف يتسبب هذا الارتفاع في تغيير نظام سقوط المطر فوق سطح الأرض بشكل لا ندرك طبيعته بعد، و من ثم سوف يؤثر ذلك بشكل كبير على معدلات الإنتاج الزراعي [3]، كما تضعف دراجات الحرارة الأعلى قدرة النبات على الحصول على الرطوبة و استخدامها، أيضا يمكن أن تشهد بعض المناطق زيادة في محاصيلها الزراعية في حين أن مناطق أخرى ينخفض إنتاجها الزراعي بحدة بسبب التبدل في أنماط المناخ و معدلات المطر.

2- ارتفاع مستوى البحار: يمثل ارتفاع درجة الحرارة للكرة الأرضية تهديدا للبحار و لمستويات المياه حيث يتسبب هذا الارتفاع في درجات الحرارة في ارتفاعا في مستوى البحر و ذلك من خلال ذوبان الغطاء الجليدي للبحار علاوة على ما يلحق بالجدار الجليدي القطبي.

و مما لا شك فيه أن لارتفاع مستوى البحار أثار سلبية على المجتمع الدولي فسيلحق بالمدن الشاطئية الدمار و الفناء و ستغمر الأراضي المنخفضة بالمياه و هو ما يستلزم استثمارات باهظة إن لم يعجز الاقتصاد العالمي عن توفيرها فإنها و بدون ادني شك سترهقه من اجل حماية المدن و تلك الأراضي، و تقدر بعض الدراسات أن زيادة قدرها 1متر لسطح البحر من شانها أن تكلف الاقتصاد العالمي 2 بليون دولار.[4]

3- تهديد التنوع البيولوجي: يمثل التنوع البيولوجي بما يشمله من عديد الأنواع من الكائنات الحية و الإعداد الهائلة من النباتات و التي يمثل مستوى درجة حرارة الأرض المناخ المناسب لحياتها و تكاثرها و نموها و قيامها بوظائفها المتعددة و المختلفة و الضرورية لاستمرارالحياة.

4- مساهمة البترول في تغير المناخ: مع تزايد الاعتماد على البترول في الاقتصاديات العالمية و التخلي عن الفحم كمصدر للطاقة وزيادة الاكتشافات في منطقة الشرط الأوسط و إفريقيا زاد نصيب الطلب

---

[1]- صباح صديق الدملوجي، النفط و الغاز صنعة خطرة، ما هي الحقيقة؟ مجلة أخبار النفط و الصناعة، شركة أبو ظبي للطباعة، الإمارات العربية المتحدة، العدد 377، فيفري، 2002، ص 20

[2]- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مركز دراسات الوحدة العربية، تقرير التنمية البشرية لعام 1994، جدول 96، ص 161.

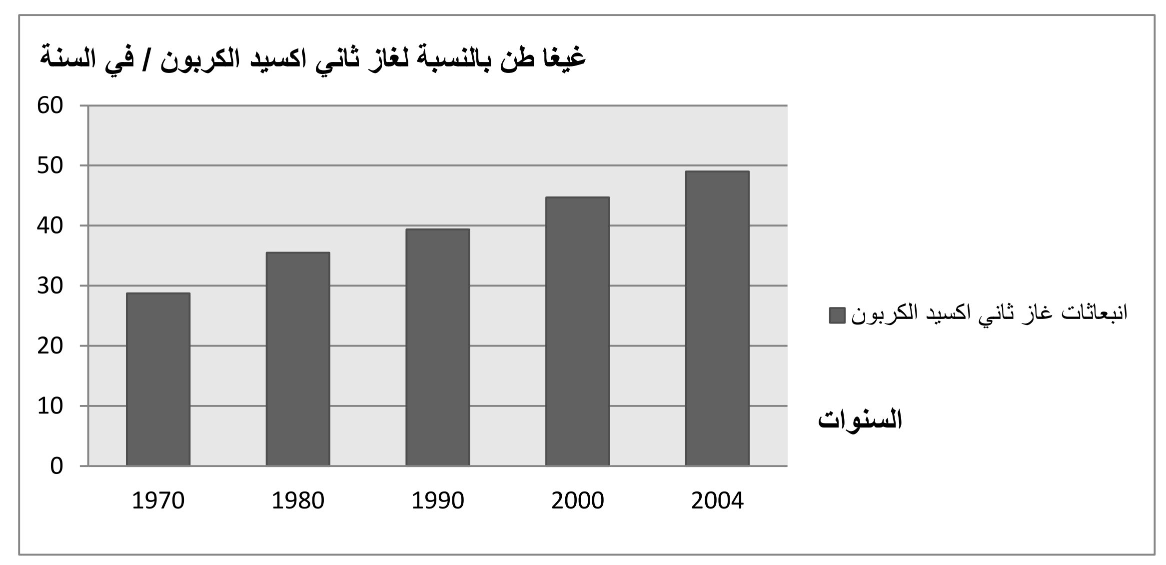
[3]- محمد عبد القادر الفقي، البيئة ومشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث، مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع، القاهرة، 1993، ص 179.

[4]- زكرياء عبد القادر خفجي، مرجع سابق، ص 17.

العالمي على البترول من إجمالي الطلب على الطاقة خاصة باعتباره ارخص مصادر الطاقة حتى الآن، لكن هذا صاحبه تزايد في الآثار السلبية على البيئة، و الشكل البياني يوضح ذلك:



الشكل رقم (5): الانبعاثات السنوية العالمية للغازات الدفيئة البشرية خلال (1970 – 2004)



المصدر: رئيس الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ، " تقرير المناخ 2007 "، تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2007، ص 5.

و يوضح هذا الشكل تزايد ارتفاع غاز ثاني أكسيد الكربون بمرور الزمن نتيجة المزيد من استهلاك الطاقة خاصة الأحفورية منها ما بين 28,7 غيغا طن سنة 1970 إلى 49 غيغا طن سنة 2004، فمثلا حرق طن نفط يطلق 0,64 طن كربون و بالمقابل طن من الفحم تطلق حوالي 1,09 طن كربون، أما الغاز الطبيعي 0,64 طن كربون [1].

و يبلغ عدم اليقين بشأن الخسائر الناجمة عن الاحتباس الحراري من عدة عناصر، أولا إن المعرفة العلمية عن العمليات الفيزيائية و البيئية التي يجري على أساسها التغير مازالت قيد التشكيل فعلى سبيل المثال ليس من الواضح مدى السرعة التي يتم بموجبها تراكم غازات الدفيئة في الجو، و مدى حساسية المناخ و النظم الإحيائية للزيادات في درجة تركز تلك الغازات، و موقع نقاط التحول التي تقع بعدها الأحداث المناخية الكارثية، ثانيا من الصعب تقدير المدى الذي سيستطيع الناس التكيف بت مع الظروف المناخية الجديدة، خاصة و أن هناك فارق زمني كبير جدا بين انبعاث غازات الاحتباس الحراري و حدوث الظاهرة (ظاهرة الاحتباس الحراري) هذا التفاوت الزمني يؤدي بنا الى استنتاج نتيجتين رئيسيتين أولهما: حتى لو أننا وقفنا انبعاثات غازات الدفيئة إلا أن الظاهرة يمكن أن تحدث (لأنه قد تم بعث هذه الغازات بما فيه الكفاية)، و الثانية لو تم استمرار إطلاق هذه الغازات فان الظاهرة يصبح من الصعب التحكم فيها نهائيا، و منه

[1] – كريستوفر فالفيين، ارتفاع درجة الحرارة إستراتيجية عالمية لإبطائه، الدار الدولية للنشر و التوزيع، القاهرة، ترجمة سيد رمضان، 1992، ص 25.

ضرورة خفض نسبة بث هذه الغازات بمستويات محسوسة لمدة 10 او 20 سنة القادمة. و ثالثا من الصعب تحديد قيمة حالية للدمار الذي ستتكبده الأجيال القادمة.[1]

ثانيا: الامطار الحمضية

الأمطار الحمضية وجه جديد من الأوجه السلبية لاستخدام الطاقات التقليدية، فقد أدى الاستخدام المفرط لأنواع الوقود الأحفوري إلى انطلاق كميات كبيرة من الغازات الحمضية في الجو مثل غاز ثاني اكسيد الكبريت و اكاسيد النيتروجين، و حيث تتفاعل هذه الغازات في الجو لتشكل غازات حمضية خطيرة[2].

يتفاعل غاز ثاني اكسيد الكبريت مع الماء فيعطي حمض قوي حمض الكبريتيك والذي يعد من أخطر عناصر تلوث الهواء بالنسبة للانسان و الكائنات الحية الأخرى من نبات و حيوان، كما يسبب تآكل المباني و المعادن و يلوث المجاري المائية و الآبار و يجعلها غير صالحة للشرب، في حين تشكل اكاسيد النيتروجين عند اتحادها بالماء حمض النتريك و يعتبر هو الاخر حمضا قويا ذو تاثير سلبي كبير على الكائنات الحية[3].

ثالثا: تلوث طبقة الاوزون

تتكون طبقة الاوزون من طبقة " الاستراتوسفير " و هي تبعد بحوالي 10 – 40 كلم عم سطح الارض، و تتكون اساسا من جزيئات الاكسجين حيث يتم تحليل هذه الجزيئات بفعل الاشعة فوق البنفسجية الى ذرات نشيطة لا تستطيع البقاء منفردة بل تتحد سريعا مع بعضها البعض مكونة جزيئات الذرة (جزيئات الاوزون ^{3}O) و تساعد هذه العملية على امتصاص قدر كبير من طاقة الاشعة فوق البنفسجية التي تؤثر بشكل سلبي على المادة الحية في حالة وصولها بكامل طاقتها الى الارض، مسببة بذلك حروقا شمسية و بعض سرطانات الجلد، اضعاف جهاز المناعة و غيرها كما تؤثر في عمليات التركيب الضوئي و بالتالي احداث خسائر في التنوع البيولوجي. و على ضوء ما سبق تقرر توقيع اتفاقية " فيينا " عام 1985 لحماية طبقة الاوزون، كما تم في ديسمبر 1994 اعتبار يوم 16 ديسمبر من كل عام يوما عالميا لحماية طبقة الاوزون.

[1] - Peter POSCHEN, Emploi Verts, faire face a une vérité qui dérange, revue de travail, le magazine de l'OIT, Genève, N 60, out 2007, P 5.

[2]– محمد عبد البديع، مرجع سابق، ص 132.

[3]– احمد مدحت اسلام، الطاقة و تلوث البيئة، دار الفكر العربي، مصر، 1999، ص 51.

الفرع الثاني: العلاقة بين تغير المناخ و التنمية المستدامة

تبرز الآثار المخيفة لتغير المناخ الحاجة إلى تفهم أفضل للظاهرة و معالجة عواقبها، و بقول آخر اقر تقرير للفريق الحكومي الدولي –المعني بتغير المناخ– التابع للأمم المتحدة أن الاحترار العالمي حقيقة و أنه من المؤكد قد حدث بسبب أنشطة البشر حديثة العهد زادت في المستقبل المنظور مع احتمال حدوث عواقب كارثية بالنسبة للكوكب و سكانه، و يترتب على كل التأثيرات السيئة لتغير الطقس آفاق انجاز الأهداف الإنمائية للألفية بحلول عام 2015 و التي تشمل الحد من الفقر، الارتقاء بالصحة و التعليم و إنقاذ البيئة أبعد منالا بكثير.

يكمن أفضل حل في رسم استراتيجيات تعالج تغير المناخ و تحقيق التنمية المستدامة في الوقت نفسه، و يرجع ذلك إلى أن القضيتين مترابطتان بدرجة كبيرة، فتغير المناخ يؤثر على الصعيد العالمي يتعين على البلدان أن تعمل بطريقة متضافرة لإعادة صياغة الأنشطة البشرية.[1]

تمثل الطريقتان المحددتان اللتان يستطيع البشر أن يستجيبوا بهما لتغير المناخ في " التكيف و التخفيف " حيث يحاول التكيف أن يقلل من إمكانية تعرض البشر و النظم الطبيعية للتضرر من تغير المناخ، في حين يهدف التخفيف الى التقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، او حتى القضاء عليها.

أولا: استجابات التكيف

يتعين تكثيف الجهود المبذولة للتكيف بالنظر إلى أنه من المحتمل أن يتجاوز تغير المناخ الطويل و غير المكبوح للنظم الطبيعية و البشرية من قدرة على التكيف، و تميل الكائنات العضوية الطبيعية و النظم الايكولوجية الى التكيف بشكل مستقل ذاتيا (مثلا هجرة الحيوانات)، و لكن الكثير منها قد لا تبقى حية إذا ما كان معدل ارتفاع درجات لحرارة سريعا جدا، و البشر قادرون على التكيف المخطط مسبقا (او التكيف الاستباقي)، و هناك طرائق تكيف مجربة بما في ذلك بناء الحواجز ضد ارتفاع مستوى سطح البحر، و استحداث محاصيل مقاومة للحرارة او الجفاف، و لكن يتعين نشر العلم بها على نطاق أوسع و تنفيذها بواسطة الحكومات و دوائر الأعمال و المجتمع المدني، فمثلا المناطق الساحلية المهددة بالفيضانات و العواصف مع ارتفاع الحرارة فان زهاء 55– 90 مليون نسمة يتضررون سنويا من جراء احترار يبلغ درجتين مئويتين، بيد انه يمكن تخفيض هذا العدد بشكل جذري (الى 2–10 ملايين نسمة) بواسطة زيادة الإنفاق السنوي على حماية السواحل.

أما التحليلات الكمية لتكاليف التكيف فهي شحيحة، إلا أن الدراسات التي تركز على التكاليف الخاصة بالقطاع العام تبين أن التكيف قد يلقي بأعباء ثقيلة على الموازنات الحكومية خاصة في البلدان

---

[1]– موهان موناسينغ، درجات الحرارة المتزايدة مخاطر متزايدة، مجلة التمويل و التنمية، صندوق النقد الدولي، واشنطن، العدد 1، مارس 2008، ص 37.

النامية حيث تبين التقديرات أن التكلفة على التكيف ستبلغ عشرات المليارات من الدولارات سنويا و هو ما يناهز تقديرات التكلفة للبلدان المتقدمة، هذا فضلا عن أن التقديرات يرجح أن تكون منخفضة لأنها لا تأخذ في الحسبان بعض التكاليف المحتملة مثل تلك الناشئة عن ازدياد التذبذب في أنماط الطقس.

ثانيا: استجابات التخفيف

إن التكيف وحده لا يكفي إذ انه لكي يتم تخفيف الآثار الناشئة عن الاحترار العالمي يجب تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة، و إذا ما تم وضع سعر لانبعاثات غازات الدفيئة يتناسب مع الدمار الذي تسببه سيتوافر حافز لدى كل من المستهلكين و منشات الأعمال للتحول من إنتاج و استهلاك السلع التي تؤدي الى إنتاج كميات ضخمة من الانبعاثات إلى خلق سلع و تكنولوجيا نظيفة، و هذا السعر الخاص بانبعاث غازات الدفيئة غالبا ما يطلق عليه " سعر الكربون " و يعكس عليه حقيقة انه من بين كل غازات الدفيئة يعتبر ثاني أكسيد الكربون المساهم الرئيسي في المشاكل المناخية، أما سياسات التخفيف فهي: ضرائب الكربون و فرض حد أعلى و التبادل، لكن قبل أن نشرح هاتين السياستين لابد من إثارة قضية أخرى و هي تسعير الانبعاثات او تنفيذ أسعار الكربون.[1]

1- تسعير الانبعاثات [2]

كيفية تسعير الانبعاثات قضية معقدة فمن حيث المبدأ أن أفضل سياسة لتقليل انبعاثات غازات الدفيئة هي سياسة بسيطة حيث يتعين تحميل كل من يصدر انبعاثات ثمنا لكل وحدة من الانبعاثات مساويا للضرر الذي يتسبب فيه (بالقيمة الصافية الحالية للضرر)، أي انه لضمان تقليل تكلفة خفض الانبعاثات لأدنى حد، يجب أن لا يكون ثمنا واحدا لكل الانبعاثات أينما صدرت و بأي كيفية، فاستخدام الوقود الاحفوري على سبيل المثال يجب تحميله سعرا – ثمن الكربون يعكس محتوى الكربون في كل نوع و بالتالي ثاني أكسيد الكربون الذي ينعكس منه عند حرقه– و على الرغم من أن هذا المبدأ بسيط إلا أن تطبيقه معقد، فليس المهم فقط هو مجرد ثمن الكربون اليوم، إذ أن اتخاذ قرارات الاستثمار في أعمال البحث و التطوير المحفوف بالمخاطر، او في إنشاء محطات الكهرباء ستستمر على مدى عقود، يتطلب بعض المعرفة بأسعار الوقود الاحفوري مستقبلا بما في ذلك أثمان الكربون.

و المرجح أن يزيد ثمن الكربون عبر الزمن بالقيمة الحقيقية على الأقل في المستقبل المنظور، فمع اقتراب ظهور الضرر الأكثر حدة يرتفع سعر الكربون بالقيمة الحالية، و مع ذلك فقد لا يكون من حكمة زيادة أسعار الكربون بأسرع مما يجب لان هذا قد يخلق حافزا لملاك الوقود الاحفوري لاستخراجه بسرعة اكبر الآن، بينما الثمن منخفض مما يزيد المشاكل سواء في المستقبل و على الرغم من أن المعدل المناسب للزيادة

---

[1]– نتاليا تاميريزا تغير المناخ و الاقتصاد، مجلة التمويل و التنمية، صندوق النقد الدولي، واشنطن، العدد الاول، مارس 2008، ص20.

[2]– بنجامين جونز و آخرون، دفع ثمن التغيير في المناخ، مجلة التمويل و التنمية، صندوق النقد الدولي، واشنطن، العدد الاول، مارس 2008. مرجع سابق، ص 29 – 30.

يظل مسالة مفتوحة فان احد التحديات الكبرى لصناع السياسة، و الذي مازالوا بعيدين عن حله هو إيجاد طرق لجعل توقعات الارتفاع المعقول في أسعار الكربون ذات مصداقية.

2- ضرائب الكربون و فرض حد اعلي للتبادل

إن ضرائب الكربون و فرض حد أعلى للتبادل هما المنهجان النموذجيان الأصليان للتخفيف من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، أما فرض حد أعلى للتبادل فيقصد بت إصدار حقوق للانبعاثات –إما تباع و إما تمنح– حتى كمية ما ثابتة، ثم يشتريها الذين يجدون تخفيف الانبعاثات أمرا صعبا نسبيا من الذين يجدونه سهلا نسبيا، و كل الخطط المقترحة للتطبيق مهجنة، فقد تتضمن على سبيل المثال " ضريبة الكربون مع مزيج مختلط بصمام أمان" حيث تتطلب هذه السياسة من البلدان أن توافق على سعر عام مشترك للكربون أي ضريبة عالمية موحدة على الكربون إضافة الى تحديد سعر التصاريح الإضافية وفقا لسعر الضريبة الكربون، و يفترض أن تطبق جميع البلدان سعرا موحدا في عام 2013، و أن تقدم التزاما يحظى بالمصداقية بالمحافظة على السعر في الأجل الطويل، و تعديله إذ لزم الأمر لتحقيق مسار الانبعاثات العالمية [1]

إذن حتى يجتذب الاحترار العالمي انتباه صناع السياسة المشغولين بمشاكل الحاضر لابد من إقناعهم بإدراج سياسات تغير المناخ في استراتيجيات التنمية المستدامة الوطنية في كل بلد، و من الأنباء الطيبة انه قد تم استحداث الكثير من الطرق العملية للقيام بذلك و قد جرى استخدامها على مدار خمسة عشر سنة الماضية، و يقدم احد اطر العمل الواعدة المعروف باسم "اقتصاديات الاستدامة" بعض الخطوات العملية الأولية للمساعدة في إحداث التحول من السيناريو الخطر لاستمرار الحال على ما هو عليه الى مستقبل أكثر أمانا و أكثر استدامة، و يقوم على ثلاثة مبادئ أساسية هي:[2]

أ- يجب أن يكون الهدف الرئيسي هو جعل التنمية أكثر استدامة، و ذلك بمعالجة الأولويات العاجلة بدون تأخير مثلا صون الطاقة، حيث يعتبر نهج الخطوة بخطوة هنا طابع عملي اكبر، و تعرف عملية التنمية المستدامة هنا بأنها عملية مستمرة (و ليست غاية نهائية).

ب- إبلاء العناصر الثلاثة للتنمية المستدامة معاملة متوازنة، يعني ذلك موازنة الأبعاد الاجتماعية (الشمول و التمكين و الحوكمة) و الاقتصادية (النمو، الكفاءة و الاستقرار) و البيئية (التنوع الإحيائي و الموارد الطبيعية و التلوث).

ت- ينبغي للمداولات أن تتجاوز الحدود التقليدية (و تشمل المعارف الأكاديمية و أصحاب المصلحة) و التحليل متعدد التخصصات ضروري.

[1]- نتاليا تاميريزا، مرجع سابق، ص 22.

[2]- موهان موناسينغ، مرجع سابق، ص 35.

ث- تنويع المزيج الطاقوي، و ذلك بتطوير الطاقات البديلة للوقود الاحفوري، فتشجيع تطبيق هذه الأخيرة يعني التخفيف من حدة هذه الظاهرة (الاحتباس الحراري) و من بين اكبر الدول الصناعية التي بادرت الى تطبيق هذا المبدأ هي الولايات المتحدة الأمريكية(وقود الكتلة الإحيائية، الطاقة الشمسية) اليابان (الطاقة الشمسية و الحرارية) ألمانيا (الطاقة الريا حية و الشمسية). [1]

و إذا كان الجميع يتفق بان المتسبب الرئيسي في هذه الظاهرة هو النشاط الإنساني و الذي يزيد من حدتها بزيادة تركيز غازات الدفيئة في الجو، و أن ذلك ينتج عنه حدوث اختلال في الأنظمة الطبيعية و الإنسانية في مجموعها، فان الكل يعلم أيضا مسؤولية الدول المصنعة خصوصا في معالجة هذا المشكل ذو التدمير الواسع.[2]

-[1] Jean-Marie CHEVALIER, les grandes batailles de l'énergie, Edition Gallimard, France, 2004, P 389 .

[2] - Abdelkader KACHER, a propose de la cessibilité du « droit à polluer » à la lumière du protocole de KYOTO de 1997 : développement partagé et durable, revue d'idara, l'école nationale d'administration, Alger, N31, 2006, P 139.

خلاصة الفصل:

يجد المتتبع لتاريخ التنمية على الصعيد العالمي و الإقليمي انه طرأ تطور مستمر و واضح على التنمية بوصفها مفهوما و محتوى، و كان هذا التطور استجابة واقعية لطبيعة المشكلات التي تواجهها المجتمعات، و انعكاسا حقيقيا للخبرات الدولية التي تراكمت عبر الزمن في هذا المجال، و بشكل عام يتم التمييز بين أربع مراحل كما سبق ذكره، بداية بالمرحلة التي كانت فيها التنمية مرادفا للنمو الاقتصادي وصولا اليوم إلى مرحلة التنمية المستدامة، و قد كان من بين الأسباب التي أدت الى سيادة هذا المفهوم هو زيادة حدة المشاكل البيئة، و هو الأمر الذي أدى بعلماء البيئة إلى دق ناقوس الخطر و المناداة بضرورة تعديل مسار التنمية، و جعله يولي اهتماما بالجانب البيئي إضافة الى الجانبين الآخرين الاقتصادي و الاجتماعي.

التنمية المستدامة هي التنمية التي تحاول المزاوجة ما بين مصالح الجيل الحالي و المستقبلي أي تسعى إلى تلبية حاجات الجيل الحالي و تحسين مستوى الرفاهة العام له دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية حاجياتها، و ذلك لا يتم إلا من خلال المحافظة على الموارد الطبيعية، ضبط حجم السكان و كذا توجيه التكنولوجيا بما يخدم النظام البيئي، و قد لاقى هذا المفهوم صدى واسع بالرغم من الغموض الذي يكتنفه، فإذا تم تحديد الأهداف و الشروط الواجب توافرها من أجل التنمية المستدامة إلا انه لم يحدد الطريقة العملية التي تمكن من تحقيق ذلك.

إن العلاقة الوطيدة التي تربط النظام الاقتصادي بالنظام البيئي بالنظر إلى كون هذا الأخير يزود الأول بالموارد و الطاقة التي يحتاجها، بالمقابل بتلقي نفايات و مخلفات أضرت به و بتوازنه بشكل عام و هو ما جعل من أكبر التحديات التي تواجهها التنمية المستدامة هي المحافظة على النظام البيئي و على توازنه بما سيضمن للأجيال المتعاقبة الاستفادة من خدماته الضرورية لعملية التنمية، و نذكر منها الطاقة التي تعتبر عصب التنمية، و كذلك تعتبر من أكبر التحديات التي تواجه عملية التنمية خلال هذا القرن، و فيما يعتبر كثير من خبراء حماية البيئة مصادر الطاقة المتجددة أحد أبرز الحلول الممكنة لمواجهة قضية التغير السلبي للمناخ على الأرض، حيث أن للتنمية المستدامة و التلوث البيئي و خاصة ظاهرة تغير المناخ المتمثلة أساس في الاحتباس الحراري علاقة ترابطية و تكاملية حيث يؤثر تغير المناخ على الآفاق المرتقبة للتنمية، أما مسارات التنمية تحدد مستقبل المناخ، هل يمكن أن تلعب الطاقة دورا ايجابيا من الناحية الاقتصادية و آخر سلبي من الناحية البيئية؟ و ما هي البدائل الطاقوية التي يمكن الاعتماد عليها مستقبلا لجر قاطرة التنمية من جهة و الحفاظ على البيئة من جهة ثانية؟ تمهيدا لصياغة إستراتيجية لتنفيذ التنمية المستدامة، هذا ما سنحاول التعرف عليه من خلال الفصول القادمة لهذا البحث.

الفصل الثاني

الطاقة لأغراض التنمية المستدامة

تمهيد:

تعتبر الطاقة عنصر ضروري و جوهري لتلبية جميع الاحتياجات الانسانية كما تضطلع بدور هام في تحقيق الجوانب الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية المتعلقة بالتنمية المستدامة، هته الأهمية و الدور الحاسم للطاقة في تحقيق التنمية المستدامة أهلها لتكون ضمن الخمس مجالات التي تضمنتها مبادرة " المياه، الطاقة، الصحة، الزراعة و التنوع البيولوجي" و هي المبادرة التي تسعى إلى دفع و تعزيز و تركيز الجهود في جميع المجالات و جعلها تتكامل مع منهج دولي متماسك من أجل خدمة التنمية المستدامة.

إن تحقيق التنمية المستدامة مرتبط بتوفير الطاقة مع إمكانية الحصول على خدماتها بأسعار مقبولة، فإن كان تحقيق الأهداف الاقتصادية يعتمد على مدى توفر خدمات الطاقة و تحقيق الأهداف الاجتماعية يعتمد على العدالة في توزيع هذه الخدمات ما بين جميع الدول من جهة و ما بين السكان داخل البلد الواحد من جهة ثانية، فإن الأهداف البيئية تعتمد على مدى قدرتنا على تكييف المصادر الطاقوية و المتطلبات البيئية.

و من هذا المنطلق استوجب علينا تحديد المفاهيم الأساسية للطاقة مع التطرق إلى مختلف أنواعها و مصادرها، بالإضافة إلى علاقتها بالتنمية المستدامة من خلال تقسيم الفصل إلى المباحث التالية:

- **المبحث الأول: الطاقة لأغراض التنمية المستدامة**
- **المبحث الثاني: الطاقات التقليدية**
- **المبحث الثالث: الطاقات المتجددة**

المبحث الأول: الطاقة لأغراض التنمية المستدامة

تمثل الطاقة إحدى الركائز الأساسية للتطور الصناعي والتكنولوجي الذي يعرفه العالم اليوم و كذا سمة من سمات العصر، مما دفع البعض أن يطلق على عصرنا الحالي " عصر الطاقة "، بل أصبح ما يستهلكه الفرد من طاقة مقياسا لتقدم الأمم و الشعوب[1]، وقد اقترنت الثورة الصناعية باستخدام الآلة التي لا بد لها من طاقة محركة، وتمكن الإنسان من توفيرها من خلال مصادر الطاقة الأحفورية من فحم وبترول وغيرها، إلى درجة أصبحت هذه المصادر المحرك الأساسي لعجلة الحياة في مختلف المجالات، لتوضيح ما سبق فقد حاولنا من خلال هذا المبحث التعرف بدقة على ماهية الطاقة من خلال النقاط التالية:

- **مفهوم و أهمية الطاقة.**
- **العرض و الطلب العالمي على الطاقة .**
- **أزمة الطاقة و الاستخدام المستدام لقطاع الطاقة.**
- **الطاقة و التنمية المستدامة.**

المطلب الاول: مفهوم و اهمية الطاقة

الفرع الأول: مفهوم الطاقة و أهم مصادرها

يمكن تعريف الطاقة ببساطة على أنها القدرة على أداء شغل أو عمل، و الطاقة الكلية لأي جسم تعتمد على موضعه، حالته الحركية ، حالته الداخلية و تركيبته الكيميائية و كتلته[2] ، و الطاقة هي الوجه الآخر لموجودات الكون غير الحية، فالجماد بطبيعته غير قادر على تغيير حالته دون مؤثر خارجي و هذا الأخير هو الطاقة، و بالتالي نقول أن الطاقة عبارة عن مؤثرات خارجية تتبادلها الأجسام المادية لتغيير حالتها، و الطاقة هي قدرة المادة للقيام بالحركة أو العمل و تسمى التي تصاحبها حركة طاقة حركية، أما التي لها صلة بالوضع فتسمى طاقة كامنة، و من ثمة يمكن القول أن الطاقة الموجودة في الكون ثابتة لا تنقص و لا تزيد منذ أن خلق الله سبحانه و تعالى الكون و إلى يوم القيامة، و كل ما يتم اليوم من اكتشاف لمصادر الطاقة و إنتاجها لا يتعدى تحويلها من شكل إلى آخر للاستفادة منها في جميع جوانب الحياة.

---

[1]– حسن احمد شحاته، التلوث البيئي و مخاطر الطاقة، الدار العربية للكتاب، القاهرة، مارس 2003، ص 22.

[2]–عبد الرسول العزاوي، محمد عبد الغني، ترشيد استهلاك الطاقة، دار مجدلاوي للنشر و التوزيع، عمان، 1996، ص 11.

يمكن تقسيم مصادر الطاقة إلى عدة أقسام طبقا لمعايير معينة نذكر منها:

أولا: من ناحية معيار قدرتها على التجدد [1]

– مصادر الطاقة التقليدية (غير متجددة): و هي تلك المصادر المعرضة للنضوب عبر الزمن نتيجة الاستغلال اللاعقلاني مثل: البترول، الغاز الطبيعي و الفحم.

– مصادر الطاقة المتجددة: هي تلك المصادر التي يمكن أن تتجد باستمرار في البيئة، و تشمل أساسا: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الحرارة الجوفية، طاقة الكتلة الحية و الطاقة المائية، و تعتبر هذه المصادر متجددة لأن احتياطاتها لا تنقص بفعل الاستغلال المستمر لها.

ثانيا: مصادر الطاقة حسب مصدرها [2]

تنقسم مصادر الطاقة حسب هذا المعيار إلى قسمين:

- مصادر الطاقة الطبيعية: و هي تلك المصادر ذات الأصل الطبيعي، بمعنى أنها توجد في الطبيعة و من صنعها و ليس للإنسان أي دخل في ذلك و تشمل هذه المصادر: الشمس، الرياح و الوقود الاحفوري بأنواعه المختلفة من فحم، غاز و بترول.
- مصادر الطاقة الصناعية: و هي تلك المصادر التي تنشأ عن نشاط الإنسان و ذكائه في الاستفادة من بعض الظواهر الطبيعية عن طريق تقنيات معينة، و نذكر على سبيل المثال: السدود و الخزانات المستعملة في توليد الطاقة الكهربائية و كذا الرياح.

ثالثا: حسب معيار درجة استخدامها [3]

يمكن تقسيم مصادر الطاقة من ناحية درجة استخدامها إلى ما يلي:

- مصادر طاقة أساسية: و هي مصادر الطاقة الأساسية التي تعتمد عليها بصفة أساسية مثل: البترول، الغاز الطبيعي، الفحم و الطاقة النووية و تساهم هذه المصادر بنسبة كبيرة في استهلاك العالم من الطاقة.
- مصادر طاقة بديلة: و هي مصادر الطاقة الحديثة مثل: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الأمواج و المد و الجزر و تساهم هذه المصادر بنسبة قليلة في تلبية احتياجات العالم من الطاقة.

---

[1]– رمضان محمد مقلد، احمد رمضان نعمة الله، عفاف عبد العزيز عايد، اقتصاديات الموارد و البيئة، الدار الجامعية، مصر، 2002، ص 197.

[2]– حسن احمد شحاته، مرجع سابق، ص 38.

[3] -Djamila AIT AKIL, Etude de développement de l'infrastructure électrique en Algérie, Contribution a la résorption des déséquilibres régionaux, analyse rétrospective (1970- 1995) et perspectives, thèse de magister, institut des sciences économiques, Alger, 1999, p 11

الفرع الثاني: أهمية و أهداف الطاقة

1- أهمية الطاقة[1]

يمكن قياس مستوى التقدم لمجتمع معين من خلال قدرته على التحكم في الطاقة و استغلال مصادرها بالطريقة المثلى التي تعطي أفضل النتائج، أضف إلى ذلك أن درجة استخدامها تعتمد بالأساس على مدى توفر مصادرها، و المهارة التقنية لاستغلال تلك المصادر، و هي ما يعمل المجتمع الدولي اليوم على تطويرها، و ذلك حتى يتمكن من تحقيق الاستغلال الأمثل لتلك المصادر من أجل مواكبة تزايد الطلب العالمي على الطاقة، خاصة و أن التطور الاقتصادي و الاجتماعي اليوم بات مرتبطا ارتباطا كبيرا بتوفرها و بأسعار معقولة.

بالإضافة إلى هذا الدور الاقتصادي الحيوي للطاقة أهمية و وظيفة مالية خاصة بالنسبة للدول البترولية، حيث تعتبر عوائد الصادرات البترولية مصدر أساسي لتمويل خزينة الدولة بالنقد الأجنبي و نذكر على سبيل المثال الجزائر و التي تعتمد فيه الخزينة العمومية على الايرادات البترولية بنسبة تفوق 60%، بالإضافة إلى تمويل الخزينة فإن مصادر الطاقة التقليدية و خاصة البترول يساهم بنسبة كبيرة في عملية التراكم الرأسمالي من خلال إعادة استثمار الفوائض البترولية الوطنية و الدولية.

نظرا للدور المهم و الحيوي الذي تلعبه الطاقة في الاقتصاديات كافة سواء أكانت متقدمة أم متخلفة فقد حضي موضوع الطاقة بالدراسة و النقاش سواء على مستوى الدول، أو على مستوى المؤسسات و الهيئات الدولية التي أولته كل الأهمية خاصة بعد الارتفاع الذي شهدته أسعار الطاقة و خاصة البترول في السبعينات، و استغلاله كسلاح من طرف الدول العربية خلال نفس الحقبة، عندما أدرك العالم حينها أن حقيقة إمتلاك مصادر و تقنيات الطاقة من عدمه، خاصة بعد أن تأثرت موازين مدفوعاتها نتيجة لهذا الارتفاع في الاسعار، مما دفعها إلى إعادة النظر في سياستها الطاقوية معتمدة في ذلك على ما لديها من تكنولوجيا متطورة و موارد مالية كبيرة، و قد نجحت هذه الدول أي المتقدمة خاصة في ترشيد استهلاك الطاقة لديها و تطوير و تنويع مصادر طاقة بديلة للبترول و ذلك محاولة منها لمجابهة تزايد طلبها على الطاقة.

2- أهداف الطاقة:

نذكر منها تخفيض كلفة الطاقة من أجل المجتمع، أي على الصعيد الكمي، البحث عن كيفية الحد من استهلاك الطاقة ضمن مستوى معيشي يرضي الجميع، و على الصعيد الكيفي، حصر إنتاجها بأقل تكلفة ممكنة.

---

[1]- عبد علي الخفاف، ثعبان كاظم خضير، الطاقة و تلوث البيئة، دار المسيرة للنشر و التوزيع، الأردن 2007، ص 11.

- تأمين ضمانة كافية لتوفير الطاقة، و ذلك بعدم حصر الاهتمام بمصدر واحد و إنما بتنويع المصادر المستعملة، و بالتالي الاهتمام أكثر بالأبحاث المتعلقة بها.
- تحسين هيكل الميزان التجاري بقيمة انتاج الطاقة انطلاقا من المصادر الاولية المتوفرة وطنيا.
- حماية البيئة و توازنها.

و هذه الأهداف ليست متعلقة ببعضها البعض، و هي أحيانا متناقضة فالحد من كلفة الإنتاج لا يعني الحد من عجز الميزان التجاري، و الرغبة في توفير الطاقة يمكن أن يساهم في تخفيض حدة التلوث حينا و في زيادة أخطاره حينا آخر.

و قد اثبتت اخيرا مجموعة من خبراء الاقتصاد ان انه اذا اتخذ الإنسان احتياطات جدية في الاقتصاد المتعلق بالطاقة و اذا عمل على تنمية موارده الطبيعية و اذا نوع مصادر تمويله بالطاقة يصبح بإمكانه الاستغناء عن المفاعلات النووية، و الاحتمال الآخر هو الحد من الاسراف في الطاقة، حينها تصبح الزيادة في الاستهلاك لا يتعدى 20 % سنويا، و يصبح بالإمكان استرجاع قسم كبير من الحريرات الضائعة في القطاع الصناعي.[1]

الفرع الثالث: أهمية النفط كمصدر رئيسي للطاقة

تشير التوقعات إلى أن إجمالي استهلاك الطاقة سوف يستمر في التزايد مما يؤدي إلى الزيادة في استهلاك قطاعات النقل و الصناعة و الكهرباء و على الرغم من التطور الهائل في الابحاث حول إمكانية تخفيض تكلفة الطاقة من المصادر المنافسة للنفط إلا انه سوف يبقى المصدر الرئيسي للطاقة و ذلك لعدة أسباب: [2]

- يعتبر المصدر الأساسي دون منافس في استخدامات الطاقة في العديد من القطاعات مثل قطاع النقل، المواصلات ويعتبر كمادة أولية لإنتاج الزيوت المعدنية و الشموع و غيرها.
- أهمية النفط الطاقوية لمعظم الصناعات الحديثة خاصة البتروكيماوية منها.
- يدخل كمادة خام في الصناعات البلاستيك و اللدائن و الالياف الصناعية و الاصباغ.
- يعتبر النفط من انظف مصادر الطاقة مقارنة بالفحم الحجري و الوقود النووي.
- سهولة نقله و تخزينه.

---

[1]– محمد دعبس، بدائل الطاقة، تلوث البيئة و تحديات البقاء: رؤية انثروبولوجية، البيطاش سنتر للنشر و التوزيع، مصر، 1999، ص 126 .

[2]– محمد احمد الدوري، التخلف الاقتصادي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1983، ص 36.

تنبع أهمية الثروة البترولية من أهمية الوظائف الهامة التي تؤديها في الاقتصاد الوطني و أهمها: [1]

1- الوظيفة الطاقوية

تعتبر الطاقة إحدى المقومات الرئيسية في عملية التطور الاقتصادي، فبدونها لا يمكن أن يتم التدفق المادي، لذا أصبحت مؤشر عام لقياس و معرفة مدى تطور الأمم، فبعد اكتشاف البترول الذي حل محل المصادر القديمة للطاقة تزامنا مع ظهور الثورة الصناعية، كونه مصدر لتوليد الطاقة و لأغراض أخرى كالتشحيم، و ذلك نظرا لما يتوفر عليه من مزايا طبيعية و اقتصادية:

- ارتفاع قيمته الحرارية مقارنة مع بقية المصادر الأخرى.
- الكلفة الانتاجية للبترول و قيمتها التبادلية قليلة و متدنية.
- سهولة استخراجه و استعماله و كذا مرونة حركته السريعة.

2- الوظيفة الانتاجية التصنيعية للبترول:

يتميز البترول لكونه غير قابل للاستعمال المباشر الا بعد إجراء عدة عمليات انتاجية مرحلية، فالصناعة البترولية تعتبر نشاط صناعي واسع و مهم على صعيد الاقتصاد العالمي أم المحلي، فإذا علمنا أن هناك نشاط بترولي آخر يعتمد أساسا على المنتجات البترولية و هي صناعات حيوية و حديثة المتمثلة أساسا في الصناعة البتروكيمياوية:

- صناعات الاسمدة الكيماوية و المبيدات و صناعة المنظفات و المذيبات الكيماوية.
- صناعة المطاط و المواد البلاستيكية.
- صناعة المستحضرات الطبية و المبيدات.

3- الوظيفة المالية:

يعتبر البترول مصدر مالي كبير، حيث يساهم بنسبة هامة في التراكم الرأسمالي من خلال إعادة استثمار الفوائض المالية البترولية الوطنية أو الدولية.

فالجانب المالي للبترول يتمثل في الايرادات البترولية المختلفة سواء أكانت مباشرة أو غير مباشرة كالأرباح و الضرائب...، و تزداد أهميته المالية في الاقتصاديات البترولية في عملية التراكم الرأسمالي و في عملية تمويل التنمية الاقتصادية حيث نجد الكثير من الدول تعتمد في مواردها المالية على صادراتها البترولية و أرباح شركاتها البترولية.

---

[1] – محمد احمد الدوري التخلف الاقتصادي ، مرجع سابق، ص 65.

4- الوظيفة التجارية:

يلعب البترول دورا هاما في عملية تنشيط و تطوير التبادل التجاري سواء كان ذلك على نطاق دولي أو وطني، و يتم تبادله اما بصورته الخام أو كمنتجات بترولية في الاسواق الدولية.

5- الوظيفة التكاملية:

ليس ثمة شك في العصر الحالي بان البترول يحظى بمكانة مستمرة فأصبح عصب الحياة و الطلب عليه متزايد و متطور باستمرار، مما يستدعي بالدول المنتجة له التمسك بالحيطة و الحذر و السير في درب التكتل، و التكامل بينها من اجل الحفاظ على مكانته في السوق العالمية و البناء الاقتصادي في اطار التعاون فيما بينها.

المطلب الثاني: العرض و الطلب العالمي على الطاقة

عرف الطلب العالمي على الطاقة تزايدا محسوسا على مر الزمن، خاصة منذ عصر الثورة الصناعية، هذا الذي تحكمه عدة عوامل اقتصادية و سياسية و أخرى اجتماعية، تختلف من حيث الأهمية من دولة لأخرى و من وقت إلى اخر.

الفرع الأول: تطور الطلب العالمي على الطاقة و العوامل المحددة له

أولا: تطور الطلب العالمي على الطاقة

مع السعي المستمر للمجتمع للرفع من مستوى رفاهته عرف الطلب على الطاقة ارتفاعا محسوسا، الأمر الذي دفع بالدول إلى البحث عن مصادر جديدة للطاقة من أجل تغطية هذا التزايد في الطلب، و يرجع هذا الارتفاع في الاستهلاك العالمي للطاقة منذ الستينات من القرن العشرين إلى زيادة و ارتفاع معدلات النمو السكاني و الاقتصادي للمجتمع الدولي، حيث قدر مجلس الطاقة العالمي احتياجات العالم من الطاقة عام 2000 بـ 10259 مليار طن مكافئ نفط[1]* ليقفز بذلك إلى 13525 مليار طن مكافئ بحلول عام 2030 [2]، إذ يمكن القول أن ما ميز الطلب على الطاقة هو الارتفاع المستمر و المتزايد فمثلا خلال الفترة الممتدة ما بين 1880 – 1990 تضاعف الاستهلاك العالمي من الطاقة حوالي 33 مرة [3] .

* – لسهولة المقارنة بين كل انواع مصادر الطاقة يقاس كل مصدر من الطاقة بما يعادله من البترول، و ذلك على اساس الطاقة الحرارية التي يمكن الحصول عليها من كل نوع تحت ظروف مثالية.

[2]– حسن أحمد شحاته، مرجع سابق، ص 39.

[3]– محمد عبد المجيد دياب، مرجع سابق، ص 11.

ليستمر في الارتفاع خلال الفترة الممتدة ما بين 1992 – 1999 بمعدل 10%[1] بالرغم من الانخفاض الذي شهده الاقتصاد العالمي خلال نفس الفترة، و قد تم تلبية هذه الزيادة في الطلب على الطاقة خلالها عن طريق كل من البترول و الغاز الطبيعي بنسبة 75 % و مصادر الطاقة النووية بنسبة 18 % سنة 1998 مقارنة بـ 13 % سنة 1970، الا أن هذه الزيادة لم يكن لها الانعكاس الايجابي الواضح على حصة الفرد من خدمات الطاقة خاصة إذا ما قورنت بما يحصل عليه الفرد في البلدان المتقدمة.

أن العقود الماضية إنما تميزت بسيطرة البترول على مصادر الطاقة حيث شكل ما يزيد عن 40% من مجموع الاستهلاك العالمي للطاقة، في حين حل الفحم ثانيا بنسبة 25 %، أما الغاز الطبيعي بنسبة 20 % ، و مرد هذه السيطرة راجع إلى نمو حجم الإنتاج لكل منهما و إلى المنافسة في الاسعار بالإضافة إلى غياب بدائل تنافسية، و من بين العوامل المحددة لحجم الإنتاج الاستثمارات الموجهة إلى هذا المجال لمواجهة هذا الارتفاع في الطلب، حيث بلغت الاستثمارات في الطاقة مع بداية هذا القرن الحادي و العشرين ما بين 290 و 430 بليون دولار في السنة أي ما بين (1% و 1,5%) من الناتج القومي الاجمالي، هذه النسبة سترتفع إلى الضعف اذا ما تم احتساب الاستثمارات في الأجهزة و المعدات الكهربائية المتعلقة بالاستهلاك النهائي و التحسينات المدخلة على كفاية و ترشيد استهلاك الطاقة.

لم تشكل الاستثمارات في الطاقات المتجددة إلا جزءا بسيطا من مجموع الاستثمارات الكلية بالرغم من الجهود المبذولة على المستوى العالمي فان حجم الاستثمارات في قطاع الطاقة ككل لم تصل بعد إلى المستوى الذي يضمن تحقيق نمو اقتصادي مستدام، و من اجل تحقيق ذلك لابد من تشجيع التجارة الحرة و الاستثمار لزيادة الإنتاج العالمي، و زيادة البحث في تقنيات نظيفة لإنتاج الطاقة و تطوير استخداماتها و جعلها تجارية تنافسية من اجل تامين الطلب المتزايد للأجيال الحالية و مراعاة الأجيال القادمة، هذا الطلب الذي تحدده عدة عوامل سنحاول التعرف عليها من خلال الفرع الموالي.

ثانيا: العوامل المحددة للطلب على الطاقة

إن المقصود بالطلب هنا هو الطلب المقترن بالقدرة على الشراء و ليس مجرد الرغبة دون القدرة على الوفاء، و يعد الطلب على مصادر الطاقة طلبا من الطلب على الصناعات أو السلع و الخدمات النهائية التي تستخدم الطاقة في مراحل انتاجها، و بشكل عان فان منحنى الطلب على الطاقة متزايد عبر الزمن، و يتأثر بعدة عوامل تتباين من حيث الاهمية و درجة التأثير من مجتمع لآخر و من وقت لآخر، و من اهم هذه العوامل نذكر[2]:

[1]– لجنة التنمية المستدامة العاملة بوصفها اللجنة التحضيرية لمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة (30 أفريل – 2 ماي 2001)، الطاقة و النقل، (2012/05/10) http :www .un.org/arabic/conferences/wssd/docs/fish/E_CN2001-PC-20.pdf

[2]– احمد بن محمد ال الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية و البيئية، العبيكان، المملكة العربية السعودية، 2007ص ص 90 – 93.

1- متوسط دخل الفرد: بينت الدراسات الاحصائية التطبيقية ان هناك علاقة طردية بين مستوى دخل الفرد و مستوى معيشته و استهلاكه من الطاقة، فكلما ارتفع دخل الفرد زاد مستوى استهلاكه للطاقة، و هو ما يمكن ملاحظته عند مقارنة مستويات استهلاك الفرد من الطاقة في الدول المتقدمة و النامية، حيث نجده في الاولى أي في الدول المتقدمة اضعاف ما يتم استهلاكه من طرف الفرد في الدول النامية، و يتفاوت في هذه الاخيرة في ما بينها حيث نجده اشد انخفاضا في الدول الاشد فقرا.

2- أسعار الطاقة: الطلب على الطاقة شأنه شأن السلع الأخرى يخضع لقانون الطلب، فكلما انخفضت أسعار الطاقة كلما ارتفع الاستهلاك منها و العكس صحيح، بمعنى هناك علاقة عكسية بين الكمية المطلوبة و أسعارها، إلا أن تأثير السعر على حجم الاستهلاك هنا يتوقف على مدى وجود بدائل اخرى، فكلما ارتفع سعر مصدر معين للطاقة يتم التحول إلى المصادر البديلة الممكنة التي تكون أرخص نسبيا و خاصة في المدى الطويل، و يرجع ذلك لكون مرونة الطلب السعرية لمصادر الطاقة تكون منخفضة في المدى القصير تميل إلى الارتفاع في المدى الطويل، ففي حالة ارتفاع الاسعار مثلا لا يمكن للمستهلك التخفيض المباشر لاستهلاكه من هذه السلعة خاصة في ظل الارتباط الكبير لها برفاهيته.

3- **معدل النمو الاقتصادي:** تشير الاحصائيات إلى وجود علاقة طردية بين معدل النمو الاقتصادي و معدل استهلاك الطاقة فكلما زاد معدل النمو الاقتصادي و معه معدل النمو الصناعي زاد الطلب على مختلف مصادر الطاقة، حيث نجد ان معدل الاستهلاك لها في الدول المتقدمة اضعاف ما يتم استهلاكه في الدول النامية، و ذلك بالرغم من توفرها على موارد اقتصادية ضخمة (البترول و الغاز الطبيعي) و كذا ارتفاع معدل النمو الديمغرافي بها، إلا أن معدل استهلاك الفرد من الطاقة فيها يبقى منخفضا مقارنة بنظيره في الدول المتقدمة.

4- **هيكل النشاط الاقتصادي و درجة الكفاءة في استخدام الطاقة:** يقصد بهيكل النشاط الاقتصادي للدولة درجة الاهمية النسبية التي يمثلها كل قطاع انتاجي في اجمالي الناتج المحلي بها سواء كان قطاع زراعي، صناعي أو قطاع خدمات، و تعكس " نسبة كثافة الطاقة " لدولة ما الهيكل الاقتصادي لتلك الدولة، و تعرف على أنها كمية الطاقة المطلوبة لإنتاج كل وحدة من الناتج المحلي الاجمالي، و تعكس هذه النسبة أيضا مدى الكفاءة في استخدام الطاقة داخل الهيكل الاقتصادي[1] .

5- التوقعات المستقبلية بمدى وفرة و كفاءة استخدام الطاقة: يتأثر الطلب المستقبلي على الطاقة بالتقدم الحاصل في كفاءة استخدام الطاقة و كذا التقدم الحاصل في وسائل الإنتاج، فكلما تطورت التقنية زادت كفاءة استخدامها و من ثم انخفاض الطلب عليها.

[1]- السيدة ابراهيم مصطفى، مبادئ اقتصاديات الموارد الطبيعية و البيئة، جامعة الاسكندرية، مصر، 1992، ص 323.

6- القدرة على تنسيق السياسات النفطية: تعد منظمة الدول المصدرة للبترول أوبك (OPEC) و التي أسست سنة 1960 أهم تكتل في سوق المحروقات، و ذلك لما تمتلكه من امكانيات الإنتاج و الاحتياط، إضافة إلى نسبة مساهمتها في الإنتاج العالمي، فهي تمتلك ما يزيد على 78,4 % من احتياطي البترول العالمي، و حوالي 49,6 % من الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي سنة 2005، و تساهم بنسبة 42,7 % من الإنتاج العالمي للبترول و حوالي 17,6 % من الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي، إلى جانب هذا التكتل نجد تكتل آخر هو منظمة الدول العربية المصدرة للبترول أوابك (OAPEC) و التي أنشات عام 1968، و تضم ثلاثة عشر دولة و تمتلك مجتمعة أكثر من 50 % من الاحتياطات العالمية من البترول و تعتبر من بين أهم المساهمين الرئيسين في الانتاج العالمي .

تعتبر قدرة أوبك على تنسيق قوى العرض و الطلب في السوق الدولية للبترول أهم عامل لتحديد الأسعار و من ثم تحديد العائد لهذه الدول مقابل هذا المورد القابل للنضوب، و التأثير على الأسعار معناه التأثير في الطلب حسب العلاقة العكسية التي تربطهما.

7- معدل التلوث البيئي: يعتمد النمو الصناعي و الاقتصادي على استهلاك كميات متزايدة من الطاقة، و بالرغم من كونهما يهدفان ال رفع مستو الرفاهية الاقتصادية و تحسين ظروف و نوعية الحياة، الا انه بالمقابل تؤدي ال الاضرار بالبيئة عن طريق النفايات المختلفة في عمليات الإنتاج أو الاستهلاك و عوادم السيارات، و كلها تؤثر بشكل سلبي على البيئة و قدرتها الاستعابية، و من هنا كان لابد من أخذ البيئة بعين الاعتبار عند تحديد الاستهلاك.

بالاضافة إلى هذه العوامل هناك مجموعة من العوامل الأخرى التي تؤثر بشكل أو باخر عل الطلب على الطاقة نذكر منها: المناخ، عدد السكان، القوانين المنظمة لاستهلاك الطاقة، التباين في مستويات التقدم الاقتصادي و الصناعي، الضرائب المفروضة عل الواردات أو المنتجات الطاقوية و السياسات الأخرى في الدول المستهلكة.

الفرع الثاني :العوامل المؤثرة في زيادة العرض و الطلب على الطاقة

اولا : العوامل المؤثرة في زيادة العرض على الطاقة و نذكر منها:

حجم الاحتياطي، تكاليف الاستخراج والتطوير، أشكال الاستثمار، الأنظمة المطبقة، الظروف السياسية في مناطق الإنتاج، توقعات أسعار الطاقة، الشكل التنظيمي لإدارة العرض العالمي .

فقد إزداد حجم الإحتياطي المؤكد في العالم من الطاقة خلال العقود الثلاثة الماضية على الرغم من تزايد الإنتاج، وذلك بسبب التطورات التقنية في عمليات الاستكشاف والتطوير والتعرف على المكامن، حيث إرتفع الإحتياطي العالمي من 710 مليار برميل سنة 1985 إلى 1055 مليار برميل سنة2003 ، وقد دفع الإرتفاع

في الأسعار منذ 2004 بالشركات النفطية العاملة في مجال التنقيب والتطوير والإستكشاف إلى توسيع استثماراتها في مناطق الإنتاج لتطوير الحقول والإنفاق على أعمال التنقيب والاستكشاف في البر والبحر [1] .

تشكل المخاطر الجيو -سياسية في مناطق الإنتاج خاصة في الشرق الأوسط عاملا أساسيا في التأثير على العرض النفطي، حيث أن إنعدام الاستقرار في العراق الذي تتعرض منشأته النفطية، خصوصا أنابيب النفط لهجمات متكررة منذ بدء الغزو الأمريكي البريطاني لهذا البلد مما أدى إلى تقلص دوره في تمويل السوق النفطية، كما تلعب سياسات بعض الدول داخل الأوبك خاصة العربية السعودية في توجيه المعروض النفطي إنخفاضا أو ارتفاع بحجة أن انخفاض الأسعار تؤدي إلى إنخفاض إيراداتها المالية أما ارتفاع الأسعار يدفع الدول المستهلكة إلى البحث عن مصادر بديلة أقل تكلفة.

ثانيا: العوامل المؤثرة على الطلب العالمي على الطاقة

1- العوامل الإقتصادية (النمو الإقتصادي العالمي)

من العوامل المؤثرة في زيادة الطلب و العرض على الطاقة ،عامل النمو الاقتصادي الذي يعتبر من العوامل الهامة إذ لم نقول الدافع الرئيسي في زيادة إستهلاك الطاقة في العالم و بالأخص في تلك الدول الصناعية التي تعتمد في صناعتها على الطاقة سواء أكانت تقليدية أو متجددة أكثر من أي عنصر من العوامل الرئيسية التي ساعدت بقوة ولا تزال على تهيئة مجال نمو الإقتصاد العالمي الهائل الذي تعيشه البشرية اليوم، توافر مصادر الطاقة النفطية الرخيصة خلال سنوات القرن الماضي، هذا ما يمثل جانب رئيسي في إستمرار النمو الاقتصادي العالمي، و يشير التقرير الشهري لمنظمة أوبك أن معدلات النمو الإقتصادي العالمي لعام 2010 تقدر بـ 3.9 % ، ويتفق مع وكالة الطاقة الدولية بإنخفاضه في عام2011، بمعدل بسيط جدا يقرب 0.3 % ليصل إلى 3.6 % متأثرا ببعض الانخفاضات في تقديرات معدلات النمو في اقتصاديات الدول الرئيسية في منظمة التعاون والتنمية و في الدول النامية على حد السواء.

وحسب عدة مصادر وتوقعات مختلفة فإن الطلب على الطاقة سيكون كبير جدا في المستقبل ولن تتمكن الطاقة المتجددة من مقابلة الطلب على الطاقة وحدها، حتى ولو كانت تعد من أنسب الحلول لمواجهة هذه الزيادة في الطالب على الطاقة في العالم.

ثانيا :العوامل الإجتماعية (زيادة النمو السكاني)

إن العلاقة بين النمو السكاني المتزايد والطلب على مختلف مصادر الطاقةهي علاقة جدلية تابعة تأثر كل منها على الأخرى في مختلف الجوانب، فالعالم يعاني من مشكلة اختلال التوازن بين الموارد الطبيعية

---

[1]- أنس بن فيصل الحجي، الأسباب الأساسية لارتفاع أسعار النفط ، 2011
http://www.annabaa.org/nbanews/39/085.htm

والنمو السكاني المتزايد الأمر الذي يؤدي إلى إفراز العديد من المتغيرات والمؤثرات الإقتصادية وممكن الإجتماعية إذ يعتبر زيادة النمو السكاني من بين أهم العوامل التي تؤثر في جانب زيادة الطلب وزيادة الحاجة للاستهلاك الأكثر من مصادر الطاقة من أجل تحقيق الأهداف المرجوة سواء كانت في ميدان الإستهلاك الفردي أو الإقتصادي ككل، وهناك عدة سياسات تسعى من خلالها الدول لتحقيق التوازن بين هذين العنصرين من بينهما وهو أهم العوامل تحقيق التنمية المستدامة في حق الأجيال القادمة من إستهلاك الطاقة.

وشهد النمو السكاني العالمي قفزات هائلة بدءا من ثمانينات القرن الماضي، فقبل السبعينات كان الحجم السكاني يتزايد بمعدلات بطيئة جدا وفي الثمانينات بدأ التزايد السكاني يسير بوتيرة عالية، والذي يصل إلى 6.8 مليون نسمة لعام2009 و يتوقع أن يصل إلى 8.3 بليون نسمة بحلول العام 2030 أي زيادة قدرها1.5 بليون نسمة أي % 3.5 سنويا من عام 2010 إلى 2030 ما يعني وجود نمو سكاني مرتفع سيقضى إلى زيادة في الطلب على مصادر الطاقة المختلفة وزيادة في الإستثمارات لمقابلة النمو المتوقع.

ثالثا :العوامل الأخرى (سياسية وطبيعية)

هناك عوامل أخرى يمكن إدراجها ضمن العوامل المؤثرة في زيادة الطلب و العرض على الطاقة مثل العوامل السياسية و الطبيعية و يمكن تحليل ذلك في:

- **العوامل السياسية:**

تعد سياسات الطاقة أحد أبرز المحفزات للطلب على الطاقة وعرضه الحاضر أو المستقبل، وهي سياسات تسعى بها الدول المنتجة للطاقة من أجل رفع أسعارها للطاقة بتخفيض إنتاجها مما يتوجب عليه تخفيض العرض وتناقص الطلب وكذلك بعض القوانين التي تستعملها الدول المستوردة للطاقة في حد ذاتها من أجل تخفيض وارداتها من الطاقة أهمها قانون أمن الطاقة الأمريكي لتقليل الإعتماد على الواردات التي تصل حاليا إلى 85 % وحزمة إجراءات الإتحاد الأوروبي لإحتواء التغيرات المناخية للحد من الإحتباس الحراري، أو ما يعرف بقانون20 يدعو إلى اعتماد طاقة الرياح لإنتاج أكثر من % 20 من الطاقة الكهربائية، بحلول عام 2020ويرى التقرير أن مثل هذه القوانين والإجراءات ستكوى لها آثار سالبة على مقدار النمو في الطلب على نفط أوبك، الذي قد يترجع بحدود 4 ملايين برميل يوميا بحلول العام 2020، بيد أن أوبك رغم ذلك ستبقى تلعب دور المنتج المتمم لقابلة النمو المتعاظم على النفط في العالم .

- **العوامل الطبيعية:**

من العوامل الطبيعية التي تأثر في الطلب على الطاقة بالإنخفاض أو بالزيادة هي" المناخ "فالمناخ يعتبر من بين العوامل الثانوية التي يكون تأثيرها في الطلب على الطاقة نسبيا قليلا، ومع هذا فتأثر الطلب على البترول ناتج عن مقدار تغير دارجات الحرارة على مدار السنة سواء كان بالارتفاع أو الإنخفاض، ففي حالة البرودة، وفي فصل الشتاء يتأثر الطلب على الطاقة ككل بالزيادة والنمو لأغراض التدفئة أما في حالة الحرارة

وفي فصل الصيف ينخفض ويتقلص الطلب على الطاقة بسبب إنخفاض الطلب المنزلي على الطاقة بشكل عام.

ان الارتفاع المستمر في الطلب عل الطاقة و كذا ارتباطها الوثيق برفاهية المجتمعات، اضافة إلى ارتباط النمو الاقتصادي بها جعل الطاقة سلعة ذات حساسية بالنسبة للاقتصاديات التي باتت تتأثر بالتغيرات التي تطرأ خاصة على أسعارها، هذه التغيرات قد تؤدي إلى ما يعرف بأزمة الطاقة، فما فحوى هذه الازمة؟ و ما هي أسباب حدوثها؟ و ما هو الطريق إلى تحقيق استدامة قطاع الطاقة؟

المطلب الثالث: أزمة الطاقة و الاستخدام المستدام لقطاع الطاقة

لقد كانت سنوات السبعينات المنعرج في أسعار الطاقة التي كانت تتميز بالانخفاض المحسوس و الشديد، إضافة إلى عوامل أخرى أدت إلى حدوث ما يعرف بأزمة الطاقة، التي أدت الى بروز مفهوم الاستخدام المستدام للطاقة من أجل ضمان الاستفادة من خدمات الطاقة بالمستوى الذي يمكنها من تحقيق رفاهية لكافة شعوب اليوم و كذا الأجيال القادمة.

الفرع الأول: أزمة الطاقة

أولا: مفهوم أزمة الطاقة

1- **التعريف الاقتصادي للازمة:** يمكن تعريف الأزمة من الناحية الاقتصادية على أنها حدوث نقص طارئ في عرض سلعة معينة مما يترتب عليه ارتفاع شديد في أسعارها، هذا الارتفاع ينجم عنه ردود فعل اقتصادية تؤثر سلبا على رفاهية الافراد و المجتمع، تتعلق حدة هذا التأثير بأهمية السلعة، فيكون التأثير كبيرا إذا كانت السلعة ضرورية و العكس صحيح، إلا أن حدة التأثير ما تلبث أن تتضاءل مع الوقت من خلال سلسلة من عمليات التأقلم و التكيف و إعادة النظر في السلوك الاستهلاكي، و مدة التأقلم هي الفترة التي تتحدد على اساسها مدة الازمة [1].

و من بين ردود الفعل المتوقعة في حالة حدوث أزمة في سلعة معينة هو انخفاض استهلاك هذه السلعة أو انخفاض الطلب عليها و على باقي السلع المكملة لها، سبب هذا الانخفاض هو ارتفاع سعر هذه السلعة أو تدخل الدولة لترشيد الكمية المستهلكة منها حفاظا على حق محدودي الدخل و الطبقات الفقيرة و التي تقل قدرتها على التأقلم بسرعة مع الازمات السلعية، و تجدر الاشارة هنا إلى أنه في حالة سيادة المنافسة التامة في سوق هذه السلعة فان ارتفاع اسعارها متوقف على مقدار النقص في الكمية المعروضة منها و كذا مرونة طلبها.

[1]- رمضان محمد مقلد، أحمد رمضان نعمة الله، عفاف عبد العزيز عايد، مرجع سابق، ص 294.

أما في حالة حدوث أزمة في مورد انتاجي معين فانه من بين الآثار المتوقعة انخفاض الكمية المستخدمة من هذا المورد في العمليات الانتاجية مما يؤدي إلى انخفاض العرض الكلي، و من ثمة ارتفاع المستوى العام للأسعار و بعث موجة من التضخم في الاقتصاد القومي، و قد يترتب أيضا الاستغناء عن جزء من اليد العاملة الامر الذي يؤدي إلى حدوث بطالة إلى جانب التضخم، و هي الآثار المتعلقة بالاستهلاك و الانتاج التي عرفتها الدول الصناعية عند حدوث أزمة الطاقة.

2- ما هي أزمة الطاقة

نقول أن هناك أزمة طاقة اذا كان هناك تحول مفاجئ أو غير متوقع في الكميات المتاحة من مصادر الطاقة أو اسعارها أو العاملين معا [1]، فسعي الإنسان المستمر للرفع من مستوى رفاهيته أدى إلى رفع و زيادة الاستهلاك من الطاقة اضافة إلى ذلك عامل اخر هو زيادة عدد السكان، كل ذلك أدى إلى حدوث أزمة الطاقة، حيث عرفت المجتمعات أول أزمة طاقة في السبعينات من القرن الماضي، أما في الوقت الحالي فشهد زيادة حدة هذه الازمات بالنظر إلى الارتباط الكبير جدا و الوثيق الذي أضحى اليوم بين الطاقة و حياة و رفاهية المجتمعات بصفة عامة.

ثانيا: الأسباب التاريخية لازمة الطاقة

نظرا للاعتماد عل أنواع الوقود الاحفوري في تغطية الجزء الأكبر من الطلب العالمي على الطاقة بما يزيد عن 80 %، فان حدوث أي نقص في الامدادات أو عرض هذه المصادر يؤدي إلى حدوث أزمة طاقة، و يمكن اجمال الاسباب التي أدت إلى حدوث هذه الازمة إلى ما يلي: [2]

1- الاسراف الكبير في استهلاك الطاقة: عرفت سنوات السبعينات اسرافا شديدا في استهلاك الطاقة من طرف الدول المتقدمة، و على رأسها الولايات المتحدة الامريكية، و ذلك نتيجة للثورة الصناعية و ذا الانخفاض الكبير الذي كان يميز أسعارها و خاصة البترول.

2- الاستنزاف الكبير للكثير من الآبار في مناطق مختلفة و خاصة في أمريكا بسبب السياسة التي كانت تميز صناعة النفط لفترة طويلة، و هي ما يعرف " قاعدة اللحاق " و التي مفادها أن مالكي الابار يستخرجون النفط من بحيرة مشتركة ليست ملكا لاحد، و من ثم يسعى كل فرد إلى الاستئثار باكبر كمية ممكنة و هو ما أدى إلى استنزاف و جفاف الكثير من الابار، كما ان الإنتاج اللاعقلاني و الكبير ساهم أيضا في انخفاض أسعار الطاقة مما شجع زيادة الاستهلاك.

---

[1]- السيدة ابراهيم مصطفى، مرجع سابق، ص 281.

[2]- رمضان محمد مقلد، أحمد رمضان نعمة الله، عفاف عبد العزيز عايد، مرجع سابق، ص 295

3- تحديد الحكومة الامريكية سعر أقصى للغاز الطبيعي يقل عن سعر التوازن نجم عنه اقتصار الإنتاج على المناطق سهلة الاستخراج فقط و الانتقال الى ابار جديدة بعد استخراج الكميات المتواجدة في المناطق السطحية و ترك المتواجدة في المناطق الأخرى.

4- انشاء منظمة الدول المصدرة للنفط OPEC كرد فعل للدول المنتجة اتجاه السياسة الحمائية التي اتبعتها الحكومة الامريكية لبترولها، و التي اكتشفت موقعها الاحتكاري في أوائل السبعينات، الامر الذي دفعها إلى ممارسة حقوقها في إعادة أسعار البترول المنخفضة إلى وضعها الصحيح، الامر الذي ساهم بشكل مباشر في تفجير أزمة الطاقة.

5- تزايد حدة مشكلة التلوث و بداية الاهتمام العالمي بهذه المشكلة، حيث بادرت الدول الصناعية إلى فرض حدود و معايير للعوادم التي تصدر من احتراق وقود السيارات، كل ذلك أثر سلبا على تكاليف عمليات التكرير، و هو ما قلل الحافز على التوسع في تكرير البترول في مناطق استهلاكه بأوربا و أمريكا، و زاد من اعتماد تلك الدول على المشتقات البترولية من الخارج.

اذن يمكن القول أن هذه الاسباب مجتمعة تولدت عنها أزمة الطاقة، برز هذا المصطلح بعد انشاء منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك) و بالضبط بعد نجاحها في رفع أسعار البترول عام 1974 أربعة أضعاف ما كانت عليه عام 1973، (من 2.5 الى 10 دولار للبرميل) الامر الذي زاد من اهتمام الاقتصاديين بهذه المشكلة أي أسعار الطاقة و الكميات المتاحة و كذا درجة ندرتها و وفرتها النسبية.

و كرد فعل لهذه الأزمة تعالت النداءات داخل الدول و خاصة الصناعية بضرورة ترشيد استهلاك الطاقة من أجل استخدام مستدام، فما المقصود بالاستخدام المستدام للطاقة، و ما هي مختلف الاجراءات التي يمكن من خلالها تحقيق هذا الاستخدام؟

الفرع الثاني: استراتيجية تنفيذ نظام طاقة مستدام

يمثل الاستخدام المستدام للطاقة جزءا من الاستراتيجية العالمية التي تهدف إلى تأمين مسيرة التنمية لشعوب العالم بأسره، فقد أدى الاستهلاك المتزايد و اللاعقلاني لمصادر الطاقة إلى اثارة الكثير من المخاوف المتعلقة بمستقبل التنمية في العالم نتيجة لمحدودية الموارد الطبيعية فضلا عن التزايد المستمر لعدد السكان و التي تعني مباشرة المزيد من الاستهلاك[1]، و بالتالي فان الحفاظ على الطاقة بترشيد استهلاكها يعد أحد

[1]- محمد عبد المجيد دياب، مؤتمر ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الابنية في ضوء مفاهيم التنمية المستدامة، عمان، 2008/01/20، ص 6.

الاستراتيجيات الهامة و الازمة لمواجهة التلوث اضافة إلى اطالة عمر الوقود الاحفوري، اذن هناك مكسب مزدوج من خلال زيادة كفاءة استخدام الطاقة [1].

1- اجراءات ترشيد استهلاك الطاقة

يقصد بترشيد استهلاك الطاقة استخدامها استخداما عقلانيا مدروسا و تقليل الاسراف في استهلاكها باصنافها المختلفة، و ذلك باتباع جملة من الاجراءات التي تسمح بالحد من الهدر في منظومة الطاقة في مختلف مراحلها، بدءا من محطات تحويل الطاقة و وصولا إلى الاجهزة الطرفية المستهلكة للطاقة، و من بين هذه الاجراءات نذكر ما يلي: [2]

تبدأ أول إجراءات الترشيد من المحطات الأولية لتحويل الطاقة، فالتشغيل الاقتصادي الأمثل لهذه المحطات هو الوسيلة الأكثر فعالية في هذا المجال، كما أن الحفاظ على جاهزية محطات الطاقة والتقيد الصارم ببرامج الصيانة من الوسائل الأساسية لترشيد الطاقة في المراحل الأولى من منظومات الطاقة المتكاملة.

وتأتي بعد ذلك إجراءات ما يسمى «**إدارة الأحمال**» وهي التحكم المركزي في مؤسسات الطاقة، و التي تسمح بالتحكم في استهلاك الافراد زمنياً وكمياً بوساطة أجهزة خاصة تركب لهذا الغرض، وعن طريق تطوير فرض تعريفة ملائمة تضطر المستهلك إلى تجنب الهدر في الاستهلاك والاستخدام العقلاني للطاقة، فمثلاً: إن تسخين المياه بالطاقة الكهربائية يُعد من الاستخدامات غير العقلانية للطاقة، ذلك أنه قد سبق أن هُدر أكثر من 66% من الطاقة الحرارية لتحويلها إلى طاقة كهربائية، إضافة إلى ضياع الطاقة في شبكات النقل والتوزيع التي توصل الطاقة الكهربائية إلى المستهلك. لذا فإن الحد من استخدام أجهزة التسخين الكهربائية هو أحد السبل التي يتضمنها برنامج إدارة الأحمال بهدف تحقيق الاستخدام العقلاني للطاقة، ومن الإجراءات المفيدة في هذا المجال.

– تشجيع استخدام أجهزة التسخين والتدفئة المتطورة التي تستهلك أقل كمية من الوقود بأعلى مردود وأقل تلوث، وذلك بخفض أثمانها، وتحمل الدولة جزءاً من تكاليفها التأسيسية وخفض أسعار المحروقات المستخدمة في هذه الأجهزة، والاستفادة القصوى من الطاقة الشمسية في تسخين المياه وفي التدفئة ما أمكن ذلك.

– هناك الكثير من الإجراءات والبرامج التي تساعد على ترشيد استهلاك الطاقة والإقلال من الهدر كالعزل الحراري الجيد للمباني الذي يوفر نحو 25 % من الطاقة المستهلكة في التدفئة شتاء أو التكييف

[1]- دوجلاس موسشيت مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة بهاء شاهين، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2000، ص 45.

[3]- مقداد مهنا، محمد هاشم ابو الخير، مقال حول اقتصاد الطاقة، 2009/02/12 ..ttp://www.arab-ency.com

صيفاً. كذلك فإن تطبيق «التوقيت الصيفي» يمكّن من الاستفادة القصوى من ضوء النهار ومن نشاط الإنسان في فصل الصيف، إذ تسطع الشمس في هذا الفصل باكراً ويطول النهار، ويسهم ذلك كثيراً في خفض الطاقة المستهلكة في الإنارة والتكييف.

– وأخيراً فإن للإعلام دوراً مهماً في هذا المجال، بتوعية المواطن وتعريفه أهمية ترشيد استهلاك الطاقة والحد من هدرها في مختلف نواحي حياته وأنشطته. وعلى وسائل الإعلام بأنواعها المرئية والمسموعة والمقروءة تقديم برامج توعية توضح للمواطن أهمية ترشيد استهلاك الطاقة وتبين مدى الخسارة الناجمة عن الهدر الذي يمكن أن يسببه أي فرد عن قصد أو عن غير قصد وكيف أن هذا الهدر الفردي الذي يستهين به المواطن يسبب خسارة إجمالية كبيرة في الدخل القومي.

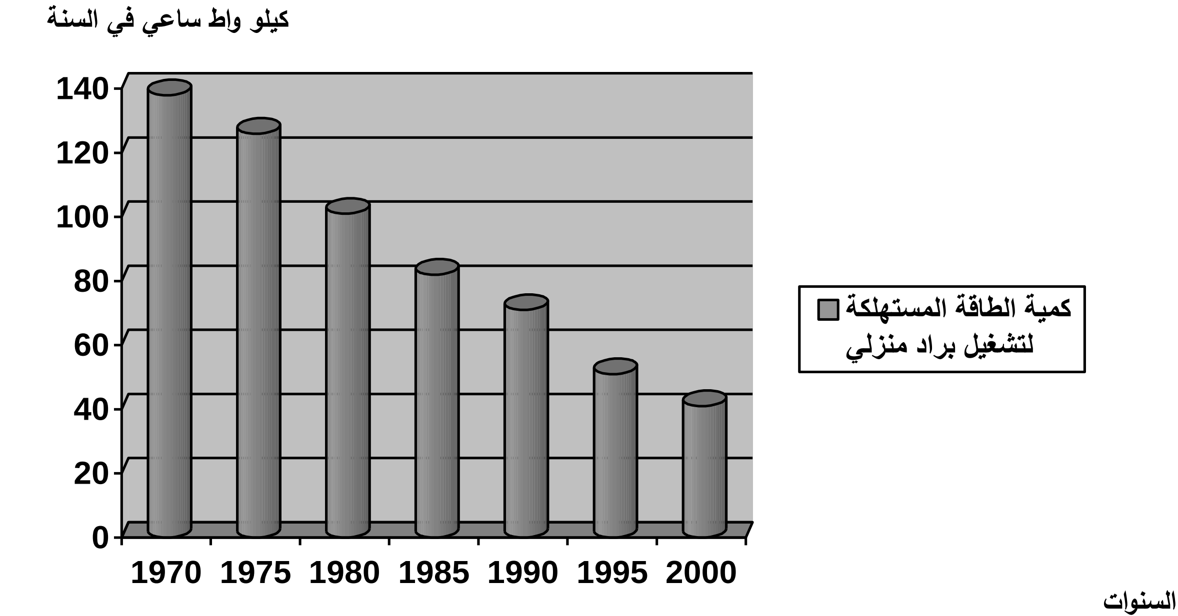
2– تقنيات ترشيد استهلاك الطاقة في مختلف المجالات

اشتملت معظم تقنيات ترشيد استهلاك النفط، حعلى تحسينات تقنية أدخلت على تصميم السيارات التي تعمل بالبنزين والديزل كاستخدام الأجهزة الإلكترونية وتخفيف وزن السيارة وتحسين شكلها الانسيابي وغيرها، وبذلك انخفض استهلاك السيارة العادية في الخمسة عشر عاماً الماضية بنحو 25% في ألمانية، ونحو 50% في الولايات المتحدة الأمريكية، وكذلك أدخلت تحسينات كثيرة على صناعة الطائرات وانخفض استهلاك محركاتها النفاثة. وإذا ما علم أن نصف إنتاج النفط العالمي تستهلكه 500 مليون سيارة وشاحنة وأن متوسط الزيادة السنوية في أسطول السيارات لا يقل عن 4.8% فستكون نسبة استهلاك السيارات العاملة في عام 2030 أكبر من ذلك بكثير.

. تطوير التقنيات الحديثة في توليد الطاقة الكهربائية من الوقود الأحفوري، حيث ارتفع مردود محطات التوليد الكهربائية من 25% إلى 48%.

. إن استخدام تجهيزات للإنارة أكثر كفاية ومردوداً يمكن أن يوفر في استهلاك الطاقة الكهربائية بنسبة تزيد على 80% في مجال الإنارة، ومثال على ذلك أن استخدام المصباح الفلوري الصغير الاستطاعة باستطاعة 18 واط يصدر ضوءاً مماثلاً لضوء مصباح متوهج عادي استطاعته 70 واط ويخفض كلفة الإنارة بنسبة 80% في البيوت والمكاتب، ويزيد عمر تلك المصابيح تسع مرات إلى ثلاث عشرة مرة على عمر المصابيح المتوهجة العادية، وتتوافر اليوم أدوات إنارة عالية الكفاية لكل الاستخدامات تقريباً، كذلك فإن استخدام الفوسفور والإلكترونيات واعتماد الترددات العالية يزيد من كفاية المصابيح ومردودها، و اذا ما طبقت هذه التقنية فيمكن تقدير مدى الاقتصاد الكبير في الطاقة و التخفيف من التلوث.

الشكل رقم (6): تطور استهلاك براد منزلي من الطاقة الكهربائية من عام 1980 و استهلاكه عام 2000

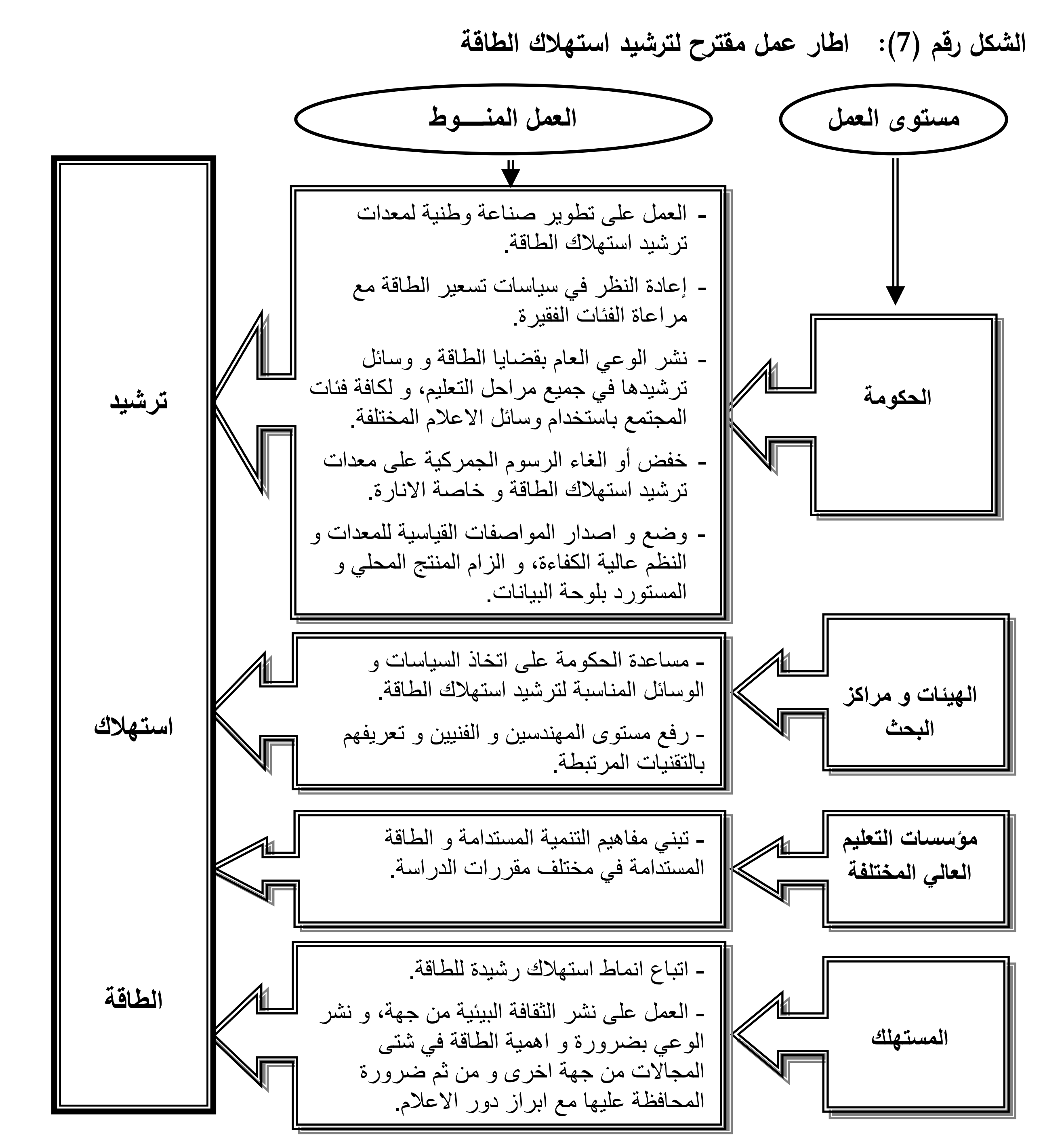


المصدر: مقداد مهنا، محمد هاشم ابو الخير، مقال حول اقتصاد الطاقة، مرجع سابق، ص 14.

ومن خلال الشكل نرى ان نفقات التشغيل السنوي قدرت عام 1970 في حدود 138 دولار وأصبح عام 2000 بحدود 41دولار في السنة أي أقل من 30% من استهلاك براد قديم.

– تطوير تقنية العزل الحراري: حيث تتالف انظمة العزل الحراري من مواد ذات خصائص تتمتع بمعاملات توصيل حراري منخفض تعمل لعزل شبكات المياه الباردة عن الساخنة، و فتحات التهوئة، الافران و الغلايات، و ذلك من اجل الحد من الفاقد الحراري.

الشكل رقم (7): اطار عمل مقترح لترشيد استهلاك الطاقة



المصدر: محمد عبد المجيد دياب، مرجع سابق، بتصرف، ص 7 .

المطلب الرابع: علاقة الطاقة بالتنمية المستدامة

ارتبطت رفاهية الشعوب منذ القدم بتوفر خدمات الطاقة، إلا أن أسلوب الإنتاج و الاستهلاك المتبعان نجم عنهما آثار بيئية تفاقمت مع مرور الزمن و زادت حدتها، مما استدعى إلى إدراج الحسابات البيئية ضمن الحسابات الإقتصادية، و ساد بذلك مفهوم التنمية المستدامة.

الفرع الاول: الطاقة و أبعاد التنمية المستدامة

يعتبر توافر خدمات الطاقة اللازمة لتلبية الحاجات البشرية ذو اهمية قصوى بالنسبة للركائز الأساسية الثلاثة للتنمية المستدامة، حيث يؤثر اسلوب انتاج و توزيع و استهلاك الطاقة على الابعاد الاجتماعية و الاقتصادية و البيئية لاي تنمية محققة.

1- الطاقة و البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة

يمكن اجمال اهم القضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة فيما يلي:[1]

- **التخفيف من وطأة الفقر:** تعتبر مكافحة الفقر من اولويات التنمية المستدامة، و تحقيق ذلك يعتمد على تحسين مستوى الدخل الفردي، و الذي يعتمد بدوره على الناتج القومي أو الإنتاج القومي الحقيقي، هذا الاخير يعتمد بدوره على مدى توفر خدمات الطاقة.
- **اتاحة الفرصة امام المرأة:** ان ايصال خدمات الطاقة إلى مختلف المناطق من شانه تحسين مستوى معيشة المراة، من خلال الاجهزة و المعدات المعتمدة على الطاقة في تشغيلها، و التي تساهم بصورة مباشرة في تحسين الرفاه لديها.
- **التحول الديمغرافي و الحضري:** يؤدي الوصول المحدود لخدمات الطاقة إلى تهميش الفئات الفقيرة، و تقليل و تقليص فرصها بشكل حاد في تحسين ظروفها المعيشية، فحوالي ثلث سكان العالم لا تصلهم الكهرباء، بينما تصل إلى الثلث الاخر بصورة ضئيلة، كما ان اعتماد سكان المناطق الريفية على انواع الوقود التقليدية في التدفئة و الطهي له تاثيرات سلبية على البيئة و على صحة الإنسان، بالاضافة إلى انه مازال هناك تباين كبير بين الدول في معدلات استهلاك الطاقة، فالدول الاكثر تقدما تستهلك الطاقة بمعدل يزيد عن 25 ضعف لكل فرد مقارنة بالدول الاكثر فقرا.

1- برنامج الامم المتحدة للبيئة، الطاقة لاغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، 2003,
http://www.unep.org.bh/Newsroom/pdf/finalchapters.doc

2- الطاقة و البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة[1]

عادة ما تعتمد التنمية الاقتصادية المحلية و خاصة في المناطق الريفية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع و تحسين الانتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية، اضافة إلى توفير فرص العمل خارج القطاع الزراعي، و من المعلوم انه بدون الوصول إلى خدمات الطاقة، و مصادر وقود حديثة يصبح توفر فرص العمل و زيادة الانتاجية و بالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودو بصورة كبيرة، فتوفر هذه الخدمات يساعد على انشاء المشروعات الصغيرة التي تقوم بأنشطة معيشية و أعمال معينة في غير اوقات ضوء النهار، أضف إلى ذلك فانه لا يمكن قيام تنمية اقتصادية بدون توفر خدمات الطاقة، فلا يمكن قيام تصنيع بدونها، كما لا يمكن قيام النقل و مختلف الأعمال الخدمية، فانقطاع خدمات الطاقة يتسبب في حدوث خسائر مالية اقتصادية و اجتماعية فادحة، و من اجل تفادي ذلك لابد من توفر خدمات الطاقة في كل وقت و بكميات كافية و بأسعار ميسرة، و التي تسمح بتدعيم اهداف التنمية الاقتصادية، بالإضافة إلى ان توفر مصادر الطاقة و بأسعار معقولة سيسمح خاصة بالنسبة للدول النامية من تقليص حجم ميزانها التجاري، خاصة و ان واردات الطاقة تعتبر احد اكبر الديون الاجنبية في الكثير من الدول النامية.

3- الطاقة و البعد البيئي للتنمية المستدامة

ان انماط الإنتاج و الاستهلاك الخاصة بالطاقة و السائدة في العالم خلال المراحل السابقة نجم عنها أضرار بيئية خطيرة اصبحت تهدد الحياة على هذا الكوكب، خاصة اذا تم الاستمرار بنفس النمط، نذكر من هذه الأضرار: الامطار الحمضية، ظاهرة الاحتباس الحراري، تلوث الهواء اضافة إلى التغير المناخي... الخ، و يمثل احتراق الوقود الاحفوري احد مصادر تلوث الهواء ذو الانعكاس السلبي المباشر على الصحة، و خاصة انبعاثات غازات الدفيئة، كما قد اثبتت الدراسات العلمية ان انبعاث الجزيئات الدقيقة الناشئة عن احتراق الفحم و انواع الوقود المختلفة تتسبب بصورة كبيرة في حدوث مشاكل تنفسية بالنسبة للانسان، اضف ال ذلك فان حرق الفحم و الخشب داخل المنازل الريفية احد مصادر تلوث الهواء داخلها.

و بالتالي فقد كان و لايزال استخدام أنواع الوقود الاحفوري أحد أهم مصادر التلوث و تحقيق تنمية مستدامة يتطلب العمل على التخفيف أو القضاء على التلوث، من خلال تحسين كفاءة الطاقة و كذا البحث عن مصادر جديدة للطاقة تكون غير مضرة بالبيئة، و بالتالي لا يمكن فصل مجال معين من مجالات التنمية عن الطاقة و هذا ما يوضحه الشكل الموالي:

---

[1]- برنامج الامم المتحدة للبيئة، الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، 2003.

الشكل رقم (8) : ارتباطات الطاقة مع مجالات التنمية المستدامة

الطاقة و المياه:

- توفير امكانات ضخ و توزيع المياه.
- امكانات توفير مياه شرب صحية من خلال تحلية المياه و معالجتها.
- تلويث مصادر المياه و تحمضها.
- التأثيرات البيئية للمحطات المائية للكهرباء.

الطاقة و الصحة:

- امكانيات لتحسين وسائل الرعاية الصحية.
- التأثيرات السلبية لاستخدام الوقود الاحفوري على الصحة و تلوث الهواء.
- التأثيرات السلبية على الصحة و البيئة بسبب النفايات الناجمة عن الطاقة النووية.

الامدادات بالطاقة و استخدامها:

- العمل على تلبية احتياجات الفقراء.
- تغيير انماط الاستخدام غير المناسبة.
- الحد من التاثيرات البيئية الكبيرة للقطاع.

الطاقة و التنوع البيولوجي:

- انتاج الطاقة الحيوية لاحياء الأرض الجرداء.
- تاثيرات محطات القوى المائية عل الاحياء و النظم البيئية.

الطاقة و الزراعة:

- زيادة الانتاجية من خلال مصادر الطاقة الجديدة و المتجددة.
- الطاقة الحيوية كمصدر جديد للوقود.
- الاثر البيئي لازالة الغابات.

المصدر: برنامج الامم المتحدة للبيئة، الطاقة لاغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، 2003.

من خلال هذا المخطط نلاحظ الترابط الوثيق الموجود بين التنمية المستدامة و الطاقة، حيث ان هذا الرابط ذو شقين، شق ايجابي من خلال دفع و تعزيز عملية التنمية، و شق اخر سلبي من خلال التأثيرات البيئية التي يخلفها استخدام الطاقة.

الفرع الثاني: القضايا المشتركة للطاقة و التنمية المستدامة

إن التوفيق بين النظام العالمي للطاقة و قواعد التنمية المستدامة يتطلب بذل جهود كبيرة و متواصلة في عدة مجالات و قضايا مشتركة أهمها:

1- بناء القدرات و نقل التكنولوجيا و الابتكار لخدمة التنمية المستدامة [1]

إن تعزيز استخدام الطاقة لأغراض التنمية المستدامة يتطلب دعم الدول النامية على الخصوص في الحصول على التكنولوجيا السليمة و الآمنة بيئيا، و ذلك من خلال تدابير تشجع و تساند التعاون التكنولوجي، و تمكن من نقل التكنولوجيا الضرورية و ما يتعلق بها من معرفة، و تساعد أيضا على بناء القدرات التقنية و الادارية و المالية اللازمة لتطوير تلك التكنولوجيات و تحقيق الاستخدام الكفء لها، و تحقيق كل ذلك لا يتم الا من خلال التعاون و بذل الجهود المكثفة سواء على المستويات الوطنية و الاقليمية و الدولية.

2- اتباع نهج تعددية اصحاب المصلحة و المشاركة العامة

إن مواجهة تحديات التنمية المستدامة تتطلب تكاثف الجهود و تنسيقها مع بعضها البعض من خلال اقامة شركات اقليمية و عالمية، تسمح و تعمل على ترجمة الالتزامات السياسية للدول من خلال جدول أعمال القرن و خطة جوهانسبرج إلى انشطة عملية، فقد بات واضحا ان هناك احتياجا لأعمال تعاونية تقوم بها كل من الحكومات، رجال الأعمال، المجتمع المدني، المنظمات و الهيئات الدولية.

ان المشكلة هنا تكمن في كيفية تحويل فكرة بناء شراكة بين أطراف اهتماماتها متعارضة من مجرد مناقشات على المستوى الاقليمي أو العالمي إلى خطط فعلية و أعمال واقعية على المستوى المحلي، و من اجل تحقيق ذلك يلزم تكوين شراكات جديدة و مبتكرة تضم مجموعة من الاطراف أصحاب المصلحة.

3- التعاون الاقليمي و الدولي

يمكن للتعاون الاقليمي و الدولي أن يلعب دورا هاما في تطوير نظم الطاقة المستدامة خاصة في مجالات بناء القدرات و التعليم و نقل التكنولوجيا و تقاسم المعلومات و كذلك تعبئة الموارد المالية.

أ- التعاون الاقليمي: يلعب التعاون الاقليمي دورا هاما في تحقيق اقتصاديات كبيرة و وفرات في حجم خدمات الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، و ذلك من خلال اتباع جملة من الاجراءات نذكر منها تلك التي حددتها لجنة التنمية المستدامة التابعة للأمم المتحدة خلال دورتها التاسعة:

---

[1]- برنامج الامم المتحدة للبيئة و التنمية، الطاقة لاغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، 2003.

- تقوية و تدعيم المؤسسات و الأجهزة الوطنية و الاقليمية للطاقة من أجل تعزيز التعاون الاقليمي و الدولي في مجال الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، و على وجه الخصوص تقديم المساعدة للدول النامية في جهودها المحلية الرامية إلى توفير خدمات متطورة للطاقة لجميع القطاعات.
- تقوية و تدعيم الشبكات الاقليمية لمراكز البحث لتبادل المعلومات و الخبرات في مجالات البحث و التطوير و التطبيق المتعلقة بتكنولوجيات كفاءة الطاقة و الوقود الاحفوري المحسن و كذا الطاقات المتجددة.
- دفع و تعزيز مشروعات كهربة المناطق الريفية على المستوى الاقليمي اخذين في الاعتبار الخصوصيات الوطنية و ذلك باستخدام كافة المصادر المتوفرة بما في ذلك تكنولوجيا الطاقات المتجددة، و كذا العمل على ادراج سياسات الطاقة ضمن الاستراتيجيات الشاملة الخاصة بتنمية المناطق الريفية خاصة فيما يتعلق منها بالتاكيد على توليد فرص جديدة لزيادة الدخل.
- تشجيع التعاون الاقليمي في مجالي التدريب و بناء القدرات بما في ذلك التعاون جنوب–جنوب.

ب– التعاون الدولي:

* اتخاذ تدابير محددة لتعظيم الموارد المالية المتاحة لاكتشاف سبل لزيادتها، و إيجاد حلول مبتكرة للتمويل بهدف تدعيم استخدام الطاقة لأغراض التنمية المستدامة.

* تعزيز برامج الشراكة الدولية بين القطاعية العام و الخاص حول سبل توفير الطاقة بأسعار ميسرة و الوقود الاحفوري المتطور و الكفء، و حول تكنولوجيا الطاقة المتجددة.

* دفع و تعزيز نظم الشبكات التي تربط بين مراكز البحث العاملة في مجال تكنولوجيات الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، و التي يمكن ان تدعم و تدفع الجهود في مجال بناء القدرات و انشطة نقل التكنولوجيا، كما يمكنها ان تلعب دورا مهما في تنقيح و توضيح المعلومات.

* تقديم المنح و القروض للدول النامية و بشروط ميسرة بما يسمح بالمشاركة في تكاليف تطوير البنية الأساسية للطاقة خاصة في المناطق الريفية و النائية، و ذلك بالتعاون مع مؤسسات الاقراض الدولية المعنية و مع استثمارات القطاع الخاص.

المبحث الثاني: الطاقات التقليدية

اكتشف الإنسان عل امتداد القرنين الماضيين جبالا من الفحم الحجري و بحارا من البترول و الغاز الطبيعي مدفونة في طبقات القشرة الارضية و موزعة في اماكن متفرقة من سطح الأرض، و لقد تكونت هذه الثروات قبل مئات الملايين من السنين نتيجة انحباس كميات كبيرة من النباتات و الطحالب و بقايا الحيوانات البرية و البحرية تحت طبقات من الرمال و الصخور بسبب الزلازل و البراكين و كذا انحسار البحار عن بعض اجزاء اليابسة و انغمار بعضها بمياه البحر، و جاء هذا المبحث للتعرف اكثر على الطاقات التقليدية من خلال النقاط التالية:

- **مفهوم و مصادر الطاقات التقليدية.**
- **اقتصاديات الطاقات التقليدية**
- **الآثار الايكولوجية للطاقات التقليدية و دوافع البحث عن مصادر بديلة**

المطلب الاول: مفهوم و مصادر الطاقات التقليدية

الفرع الاول: مفهوم الطاقات التقليدية

تتمثل الطاقات التقليدية أساسا في الوقود الأحفوري الذي يشمل ثلاثة أنواع من الوقود في حالات المادة الثلاث و هي الفحم الحجري الصلب، البترول السائل و الغاز الطبيعي، حيث تم تحديد طبيعة الوقود الناتج حسب سمك و عمق الطبقات الصخرية و كذا نوع الصخور فيها و شدة الضغط و درجة الحرارة، و في النوع الواحد توجد عدة اصناف تتفاوت في شكلها و لونها و محتواها الحراري تبعا لخصائص المواد العضوية التي تكونت منها فيما ان كانت بقايا حيوينية أو نباتية أو خليط من ذلك و كذلك تبعا للظروف التي تكونت فيها هذه الاصناف[1] .

وتشترك مصادر الطاقة الأحفورية في أنها تتكون جميعا من مواد هيدروكربونية (مركبات تتكون من عنصري الكربون C والهيدروجين H)، إضافة إلى نسب مختلفة من شوائب أخرى كالماء والكبريت والأوكسجين والنيتروجين وأكسيد الكربون، وتختلف نسبة الكربون والهيدروجين في المصادر الأحفورية من مصدر إلى آخر،

- منصور العبادي، الطاقة، جامعة العلوم و التكنولوجيا، الاردن، ص 15.

[1] http://blogs –static .maktoob.com/userFiles/m/a/mansourabbadi/office/1210592888.doc

فالفحم مثلا يتكون من الكربون بشكل أساسي، وبشكل عام كلما ارتفعت نسبة الكربون أو الهيدروكربونات في المادة ارتفعت كمية الطاقة المخزونة فيها. [1]

الفرع الثاني: مصادر الطاقات التقليدية

1 -الفحم: ظهرت أهمية الفحم الحجري كمصدر للوقود في عصر الثورة الصناعية في أوروبا الغربية ومنها انتشر استعماله إلى بقاع أخرى من الأرض حيث يتوفر مخزون منه، ويندرج تحت مفهوم الفحم الحجري عدة أنواع من الوقود تختلف في تركيبها العضوي وكمية الطاقة المتوفرة في وحدة الوزن منها، وأهم أنواع الفحم هي:

أ -الخث: يعتبر الخث الحلقة الأولى في مسلسل تكون الفحم بمعنى أنه لم يتحول إلى فحم بصورة نهائية بل يتميز بوجود بقايا النباتات فيه، والخث مادة طرية بالمقارنة مع أنواع الفحم الأخرى ويحتوي على نسبة كبيرة من الماء تصل إلى 90 % ويحتوي على نسبة قليلة من الكربون وبعض ا لمواد المتطايرة.

يبلغ احتياطي العالم من الخث حوالي ثلاثمائة ألف مليون طن ويقدر معدل الاستهلاك بحوالي تسع مليون طن في السنة، ومن المتوقع أن يجرى استغلال هذا المصدر على مستوى واسع خاصة إذا طال أمد أزمة مصادر الطاقة التي يعيشها العالم، وتتركز الاستعمالات الحالية للخث على تزويد المنازل ببعض احتياجاتها من الطاقة الحرارية وفي محطات توليد الطاقة الكهربائية.

يمتلك الاتحاد السوفيتي وأوروبا وشمال أمريكا معظم الخث الموجود في العالم (حوالي 97 %) و يملك الاتحاد السوفيتي وحده حوالي 61 % من موارد العالم من الخث.

ب- الفحم البني: يقع الفحم البني في الحلقة الثانية في سلسلة تكون الفحم بعد الخث، وهو يحمل الكثير من خصائصه كاحتوائه على نسبة عالية من الماء والمواد المتطايرة، يتواجد الفحم البني في وسط أوروبا حيث يستعمل في العديد من الأغراض الصناعية وفي محطات الطاقة الكهربائية، يقدر مخزون العالم من الفحم البني بحوالي 2 تريليون طن، يوجد حوالي 70 % منها في الاتحاد السوفيتي وحوالي 20 % في الولايات المتحدة ، و يتوزع الباقي بين كندا ودول أوروبا.

ج -الفحم القطراني: يدعى الفحم القطراني بهذا الاسم لأنه ينتج مادة قطرانية عند تقطيره لإنتاج الغاز وفحم الكوك، ويحتوي الفحم القطراني على 30 - 40 % من المواد المتطايرة المتكونة من مواد هيدروكربونية والتي تستعمل في إنتاج الغاز ، كما يحتوي على نسبة قليلة من الماء، ويشكل الفحم القطراني الجزء الأكبر من احتياطي العالم من الفحم وهو اكثر الأنواع استعمالا وانتشارا، كما يبلغ مخزون العالم من الفحم القطراني حوالي 6,7 تريليون طن، يمتلك الاتحاد السوفيتي حوالي 62 % منها بينما تمتلك الولايات المتحدة حوالي 17 % و

---

[1]- سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الاداب، الكويت، 1981، ص 13.

تمتلك الصين نسبة مقاربة، أما الجزء الباقي والذي يبلغ حوالي 5 %من المخزون فينتشر في أوروبا واستراليا واليابان والهند ومناطق أخرى.

2- النفط: اكتشف النفط قبل حوالي مائة عام، وشاع استعماله في البداية في الولايات المتحدة الأمريكية ومنها انتقلت تكنولوجية البحث عنه وإنتاجه واستعماله إلى مناطق أخرى، وقد توسع استعمال النفط في العالم بعد الحرب العالمية الثانية بشكل كبير وتصاعدت معدلات إنتاجه واستهلاكه بحيث أصبح في مقدمة مصادر الطاقة من حيث الإنتاج والاستهلاك، وتعود بعض أسباب انتشار النفط بهذا الشكل السريع إلى الخصائص الفيزيائية التي يتمتع بها من حيث سهولة نقله وتخزينه وارتفاع كمية الطاقة المخزونة في وحدة الوزن منه وتعدد استعمالات.

وهناك عدة أنواع من النفط الخام لكنها لا تختلف عن بعضها بشكل واضح كما في حالة الفحم وتعزى الاختلافات بين أنواع النفط إلى كمية المواد الهيدروكربونية فيها وإلى التركيب الكيماوي العضوي لهذه المواد وأوزانها الجزئية، وبالإضافة إلى المواد الهيدروكربونية توجد كميات متفاوتة من الكبريت والنيتروجين والأوكسجين و يعتبر وجود الكبريت من الخصائص السلبية في المشتقات النفطية بسبب ما ينتج عنه من تلوث عند حرقها إضافة إلى أن وجوده يؤثر على مقدار الطاقة في وحدة الوزن من النفط، ولذلك كلما قلت نسبة المواد غير الهيدروكربونية في النفط كانت نوعيته أفضل، وتقل تبعا لذلك الخطوات المطلوبة لتصفيته وتكريره إلى مشتقاته المختلفة.

وإضافة إلى ما تقدم يميز بين أنواع النفط على أساس الخام الخفيف والخام الثقيل، فالخام الخفيف يحتوي على نسبة عالية من " الغازلين " الذي ينفصل عن النفط الخام في مراحل التكرير الأولى وبذلك يبقى جزء صغير نسبيا من المواد الثقيلة التي تحتاج إلى جهد أكبر لتكريرها، وبشكل عام فان النفط حديث التكون نسبيا يحتوي على نسبة عالية من الهيدروكربونات ذات الوزن الجزئي الكبير وأما النفط قديم التكون فيحتوي على نسبة عالية من الهيدروكربونات الخفيفة.

وينتشر مخزون النفط في العديد من مناطق العالم ولا تخلو منه أية قارة من قارات العالم، ومع ذلك فهناك العديد من الدول التي تفتقر تماما إلى مصدر الطاقة هذا وتضطر إلى استيراد احتياجاتها، وتعتبر منطقة الشرق الأوسط من أغنى مناطق العالم بالنفط إذ أنها تحتوي على اكثر من نصف مخزون العالم منه ويرتكز مخزون النفط في منطقة الخليج والجزيرة العربية، فمن ضمن مخزون عالمي للنفط يبلغ حوالي 620 ألف مليون برميل، تحوي المناطق البترولية في الشرق الأوسط حوالي 350 ألف مليون برميل وتتركز هذه الكمية في دول الخليج والجزيرة العربية والعراق (دون أخذ مخزون الدول العربية في شمال إفريقيا بعين الاعتبار) ويأتي الاتحاد السوفيتي في المرتبة الثانية من حيث مخزون النفط إذ أنه يمتلك حوالي 80 ألف مليون برميل، أي ما يعادل حوالي 13 % من المخزون العالمي، وأما الجز المتبقي والذي يشكل حوالي 30 % من المخزون العالمي فيوجد

في مناطق العالم المختلفة كالولايات المتحدة وبعض دول أمريكا الجنوبية وإفريقيا وشرق وجنوب شرق آسيا واستراليا.

ج -الغاز الطبيعي: يقع الغاز في المرتبة الثالثة من حيث الأهمية في استهلاك العالم من الطاقة بعد الفحم والنفط، إذ يشكل الغاز 18 % من مجمل الاستهلاك العالمي، وكما في حالة النفط فليس هناك نظرية متكاملة لتفسير كيفية تكون الغاز تاريخيا، فهناك مثلا الغاز المصاحب للنفط الذي تنحو النظريات العلمية إلى ربط تكونه بالعوامل التي أدت إلى تكون النفط نفسه، وهناك حقول الغاز الطبيعي حيث يوجد الغاز وحده دون النفط ثم هناك نوع آخر من الغاز الذي يعتقد أنه تكون بتأثير العوامل التي أدت إلى تكون الفحم، ولهذه الأسباب مجتمعة فان تقدير المخزون من الغاز أمر اكثر صعوبة من تقديره في حالة الفحم والنفط.

ويبلغ احتياطي العالم من الغاز حوالي 2600 تريليون قدم مكعب، يمتلك الاتحاد السوفيتي حوالي 30% منها والولايات المتحدة حوالي 10 % والدول العربية حوالي 15 % ، أما الدول غير العربية في منظمة الأوبك فتمتلك حوالي 20 % من الاحتياطي العالمي، ويتوزع الجزء المتبقي بين العديد من دول العالم في مختلف القارات.

المطلب الثاني: اقتصاديات الطاقات التقليدية

إن الطاقات التقليدية هي تلك الطاقات المحدودة العمر و المعرضة للنضوب نتيجة الاستغلال اللاعقلاني، و هي المصادر الأساسية التي يعتمد عليها حاليا في تمويل الاقتصاد العالمي بالطاقة اللازمة حيث يلبي أكثر من 80 % من احتياجاتها.

الفرع الاول: موارد الفحم العالمي

أولا: انتاج و استهلاك الفحم في العالم

الفحم هو الوقود الأحفوري وأبعد ما يكون فهو أكثر وفرة من النفط أو الغاز، بدأ تشكيل الفحم خلال العصر الكربوني – المعروفة باسم عصر الفحم الأولى – التي امتدت من 290 مليون إلى 360 مليون سنة خلت، و الجدول التالي يبين تطور انتاج الفحم في السنوات العشر الماضية.

الجدول رقم (3): تطور انتاج الفحم في العالم في الفترة ما بين 2002 – 2011

مليون طن مكافئ نفط

السنة / المنطقة	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
شمال امريكا	609.5	589.5	610.7	620.7	634.7	629.4	637.8	578.7	592.7	**600**
جنوب و وسط امريكا	33.9	39.9	43.0	46.3	51.2	53.6	56.3	56.4	57.2	**64.8**
اوروبا	427.2	439.8	440.6	440.8	448.0	449.8	456.9	426.6	437.3	**457.1**
الشرق الاوسط	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	0.7	0.7	**0.7**
افريقيا	128.0	137.5	140.9	141.1	140.6	142.1	144.5	143.3	146.1	**146.6**
اسيا الباسفيك	1281.2	1460.8	1657.3	1819.6	1966.3	2090.7	2184.8	2317.4	2492.7	**2686.3**
المجموع الكلي	**2480.5**	**2668.1**	**2893.2**	**3069.3**	**3241.7**	**3366.5**	**3481.2**	**3523.2**	**3726.7**	**3955.5**

SOURCE: BP Statistical Review of World Energy, June 2012, P 32

كان الفحم مرة أخرى الوقود الاحفوري الأسرع نموا من حيث الإنتاج العالمي حيث نلاحظ من الجدول أن الفحم حقق نموا بنسبة 6.1٪ سنة 2011 و شكلت منطقة آسيا والمحيط الهادئ معا 85٪ من الإنتاج العالمي، حيث حققت الصين اعلى انتاج و يقدر بـ 1956طن مكافئ نفط **سنة 2011** بزيادة تقدر بـ 8,8 % بالنسبة لعام 2010.

الجدول رقم (4): تطور استهلاك الفحم في العالم في الفترة ما بين 2002 – 2011

مليون طن مكافئ نفط

السنة / المنطقة	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
شمال امريكا	591.3	598.4	601.7	616.8	603.9	612.2	600.8	529.8	559.5	**533.7**
جنوب و وسط امريكا	18.3	19.9	20.8	21.5	21.1	22.8	24.4	23.1	28.2	**29.8**
اوروبا	519.5	536.3	530.3	513.6	530.3	533.2	519.8	471.1	483.3	**499.2**
الشرق الاوسط	8.7	9.0	9.0	9.1	9.1	9.3	8.8	8.7	8.5	**8.7**
افريقيا	84.7	89.5	94.1	91.7	92.1	96.5	102.7	96.1	98.1	**99.8**

اسيا الباسفيك	1281.2	1460.8	1657.3	1819.6	1966.3	2090.7	2184.8	2317.4	2492.7	**2686.3**
المجموع الكلي	**2443.2**	**2637.7**	**2839.3**	**2982.3**	**3139.0**	**3267.3**	**3324.1**	**3346.6**	**3532.0**	**3724.3**

SOURCE: BP Statistical Review of World Energy, June 2012, P34

شهد الاستهلاك العالمي للفحم زيادة بنسبة 5.4٪ بالمقارنة مع سنة 2010، حيث قدر الاستهلاك العالمي 3724.3 طن مكافئ نفط، و تعد منطقة آسيا و المحيط الهادئ أكبر مستهلك للفحم بنسبة تقدر بحوالي %68.6، و تحتل الصين الصدارة في نسبة استهلاك الفحم، حيث قدر استهلاكها بـ 1839,4 طن مكافئ نفط سنة 2011 أي بزيادة تقدر بـ 9,7 % عن سنة 2010، تليها الولايات المتحدة والهند وروسيا واليابان– حيث تستهلك مجتمعة ما يقارب 77 % من الاستخدام العالمي للفحم، وقوبلت انخفاضات كبيرة في استهلاك أمريكا الشمالية من الفحم قدرت 4,6 % بالمقارنة مع سنة 2010 حيث استهلكت ما يقارب 533,7 طن مكافئ نفط سنة 2011.

أما و بالرجوع إلى القرن الثامن عشر و حتى بداية القرن التاسع عشر و بالضبط إلى نهاية الحرب العالمية الثانية، أين شهد استخدام الفحم كمصدر للطاقة تراجعا، فبعد أن كان يلبي نحو 62 % من الاحتياجات العالمية من الطاقة تراجع نصيبه إلى حوالي 33 % عام 1975 و حوالي 22 % عام 1999[1] إلا ان هذا التراجع لم يكن له تأثير على حجم الإنتاج الكلي من الفحم بل عرف ارتفاعا مستمرا، فبعد ان كان لا يتجاوز 1178 مليون طن متري سنويا خلال الفترة التي سبقت الحرب العالمية الثانية بلغ 1901 مليون طن متري خلال الفترة الممتدة ما بين 1958–1960، ثم استمر هذا التزايد إلى ان بلغ 2367 مليون طن متري عام 1975، ليقفز حجم الإنتاج إلى 3260,9 عام 1980، ثم 5202 مليون طن متري عام 1997.[2]

يمكن تلخيص اسباب تراجع استهلاك الفحم مقارنة بحجم الانتاج إلى الأسباب التالية:

- الظروف السائدة في مناطق الاستهلاك، فمثلا في أوروبا الغربية حيث سجل قصور مصادر الطاقة المتاحة في الفترة التي أعقبت الحرب العالمية الثانية عن مواجهة الطلب المتزايد عليها نتيجة لحركة التعمير و اعادة بناء اقتصادياتها التي دمرتها الحرب، فلم تستطع صناعة الفحم مواكبة هذا التزايد، بالإضافة إلى ذلك فقد شكل استيراده من أمريكا عبئا كبيرا بالنسبة لموازين هذه الدول في ظل هذه الظروف زاد الاعتماد على البترول لمواجهة هذه الاحتياجات، و مما شجع على ذلك الاحتياطات الهائلة منه في الشرق الاوسط اضافة الى امكانية تطويره و انتاجه بنفقات ضئيلة.

[1]– حسين عبد الله، مرجع سابق، ص 219.

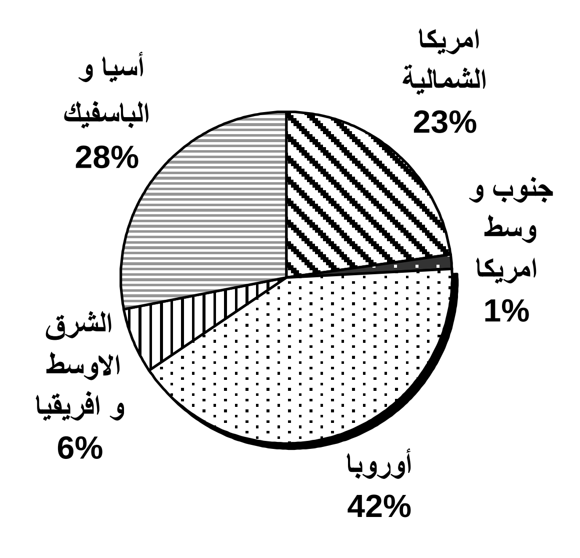
[2]– محمد خميس الزوكة، جغرافية الطاقة: مصادر الطاقة بين الواقع و المامول، دار المعرفة الجامعية، مصر، 2001، ص 23.

- لعب انخفاض أسعار البترول خلال الخمسينيات و حتى مطلع الستينات من القرن الماضي نظرا لسيطرة الشركات العالمية على انتاجه و تسعيره دورا محوريا في تقليص نصيب الفحم من الطاقة.
- أدت القوانين التي سنتها الدول الصناعية قصد حماية البيئة و تامين سلامة العاملين في مناجم الفحم الى غلق المئات من المناجم الصغيرة، و الى تثبيط الحافز على دخول صناعة الفحم، اضافة الى ضعف قدرته على جذب استثمارات جديدة.

ثانيا: احتياطي الفحم و مدة كفاية المخزون

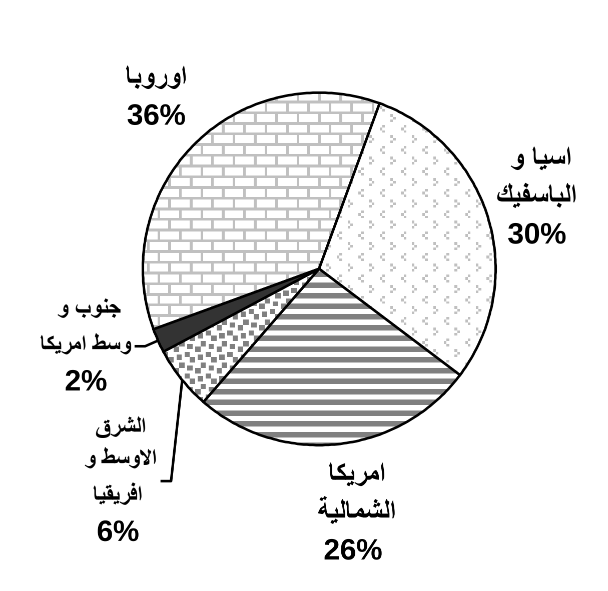
يتواجد الفحم في باطن الارض بكميات معتبرة حيث يقدر رصيدها بحوالي 9000 بليون طن، يوجد معظمها في الاتحاد السوفياتي سابقا و الولايات المتحدة الامريكية و الصين، الا ان الاحتياط المؤكد اي الاحتياط القابل للاسترداد من الفحم في العالم لا يتجاوز 837 بليون طن اي نحو 8 % من اجمالي الرصيد العالمي من الطاقة[1].

الشكل رقم (9): توزيع الاحتياطي المؤكد للفحم لسنتي 1991 و 2001



توزيع احتياطي الفحم المؤكد لسنة 1991

المجموع الكلي: 981780 مليون طن



توزيع احتياطي الفحم المؤكد لسنة 2001

المجموع الكلي: 984453 مليون طن

Source: Survey of Energy Resources, World Energy Council, BP Statistical Review of World Energy, June 2012, P 31.

[1]– حسن احمد شحاته، مرجع سابق، ص 47.

من خلال الشكل السابق نلاحظ أن الاحتياطي العالمي قد ارتفع من 981780 مليون طن سنة 1991 الى حوالي 984453 مليون طن سنة 2001، مع انخفاض معتبر بنسبة 6 % في حصة أوروبا من الاحتياطي العالمي في الفترة الممتدة بين 1991 و 2001 بسبب تراجع كمية انتاج الفحم في المنطقة لاعتبارات بيئية، اما باقي مناطق العالم فقد شهد احتياطي الفحم المؤكد زيادة نسبية، و يتركز احتياطي الفحم تقريبا في كل من اسيا و الباسفيك و امريكا الشمالية و كذا اوروبا و هذا بـ 30 % و 26 % و 36 % على التوالي في سنة 2001، و من خلال الجدول التالي سنرى مدى تطور الاحتياطي العالمي المؤكد في نهاية سنة 2011.

الجدول رقم (5): الاحتياطي المؤكد للفحم و مدة كفاية المخزون في نهاية 2011

مليون طن

المناطق	كمية الاحتياطي المؤكد	نسبة الاحتياطي بالنسبة للمجموع الكلي	مدة كفاية المخزون
أمريكا الشمالية	245088	28.5%	228
جنوب و وسط امريكا	12508	1.5%	124
اوروبا	304604	35.4%	242
الشرق الاوسط و افريقيا	32895	3.8%	126
اسيا الباسفيك	265843	30.9%	53
المجموع الكلي	**860938**	**100%**	**112**
الاتحاد الأوروبي	56148	6.5%	97
الاتحاد السوفياتي السابق	228034	26.5%	408

Source: **BP Statistical Review of World Energy**, **June 2012**, **P30**

الفرع الثاني: موارد النفط العالمي

أولا: الإنتاج و الاستهلاك العالمي للنفط

الجدول رقم (6): تطور انتاج الغاز الطبيعي في العالم في الفترة ما بين 2002 – 2011

مليون طن مكافئ

السنة / المنطقة	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
شمال امريكا	784	743.4	729.4	729.2	7126	695.3	678.5	698.2	694.6	**710.5**
جنوب و وسط امريكا	96	106.8	118.6	124.8	136	137.2	141.8	136.7	146.5	150.9
اوروبا	869.8	901.1	922.8	926.1	937.6	938.8	967.9	859.4	924.2	932.7
الشرق الاوسط	222.5	236.6	256.6	287.9	305.2	322.1	345.9	366.3	425.1	473.5
افريقيا	121	130.4	139.3	156.9	172.1	182.8	190.4	179.3	192.2	182.4
اسيا الباسفيك	270.5	289.8	302.8	326.8	344.2	360.4	375.4	3962	435.2	431.2
المجموع الكلي	**2274.5**	**2362.9**	**2426.5**	**2501**	**2590**	**2654**	**2750**	**2667.4**	**2866.7**	**2954.8**

المصدر: BP Statistical Review of World Energy, June 2012, P 22

على الصعيد الإقتصادي شهدت صناعة النفط في فترة الستينات نمو فاق أي نمو أخر في النشاطات الإقتصادية الكبرى، بحيث إزدادت نسبة مساهمته في تجهيز الطاقة بإستمرار نتيجة تزايد إنتاجه بمعدلات كبيرة، وكان ذلك بحكم طبيعة امتيازات البترول، والإختلافات الإحتكارية بين شركات البترول الكبرى ، أما في هذه الفترة فتشير التقديرات إلى أن متوسط إنتاج البترول على مستوى العالم بلغ حوالي 83576 ألف برميل يوميا، في سنة 2011 مقارنة بأكثر من 82480 الف رميل/ يوميا عام 2010 ، و احتلت منطقة الشرق الاوسط الصدارة من حيث كمية الانتاج لتبلغ حوالي 27690 الف برميل يوميا سنة 2011 و تليها شمال امريكا بطاقة انتاجية تقدر بـ 14301 الف برميل يوميا، و شهدت سنة 2009 انخفاضا طفيفا في كمية انتاج النفط و ذلك يعود أساسا لتأثير الأزمة العالمية التي أدت إلى انخفاض نسبة الطلب عليه.

الجدول رقم (7): تطور انتاج البترول في العالم في الفترة ما بين 2002 – 2011

الف برميل يوميا

السنة / المنطقة	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
شمال امريكا	14077	14198	14143	13702	13739	13631	13122	13471	13880	**14301**
جنوب و وسط امريكا	6619	6314	6590	6963	6997	6982	7104	7229	7293	**7381**
اوروبا	16247	16927	17525	17476	17531	17753	17537	17703	17629	**17314**
الشرق الاوسط	21710	23236	24895	25392	25608	25219	26320	24633	25314	**27690**
افريقيا	8028	8436	9377	9954	9966	10263	10284	9792	10114	**8804**
اسيا الباسفيك	7811	7748	7829	7904	7848	7881	7969	7903	8251	**8086**
المجموع الكلي	**74493**	**76860**	**80358**	**81391**	**81687**	**81729**	**82335**	**80732**	**82480**	**83576**

المصدر: BP Statistical Review of World Energy, June 2012, P 8

فيما يخص الإنتاج العالمي من الغاز الطبيعي فقد عرف تزايدا مستمرا من 2274.4 مليون طن مكافئ سنة 2002 و ليصل سنة 2011 الى 2954.8 مليون طن مكافئ، مع انخفاض طفيف سنة 2009 .

الجدول رقم (8): تطور استهلاك الغاز الطبيعي في العالم في الفترة ما بين 2002 – 2011

مليون طن مكافئ

المنطقة / السنة	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
شمال امريكا	715.8	708.6	713	707	702.1	740.8	746.6	735.1	757.9	**782.4**
جنوب و وسط امريكا	91.9	97.1	105.8	110.6	121.9	121.2	127.2	121.6	135.2	139.1
اوروبا	915.7	953.7	974.9	995.3	1001	1013.6	1017.6	940.9	1012.2	991
الشرق الاوسط	195.8	206.1	222.4	251.3	262.3	272.8	298.7	309.7	339.5	362.8
افريقيا	59.2	65.3	71.7	74.7	79.3	85	90.1	89	96.2	98.8
اسيا الباسفيك	292.5	316.2	330	358.6	382.3	412.4	431.8	447.4	502.1	531.5
المجموع الكلي	**2271**	**2347**	**2417.8**	**2497.5**	**2548.9**	**2645.8**	**2712**	**2643.7**	**2843.1**	**2905.6**

المصدر: BP Statistical Review of World Energy, June 2012, P 23

من خلال الجدولين (أعلاه و ادناه) نلاحظ إرتفاع إستهلاك كل من البترول و الغاز الطبيعي بشكل مستمر و متزايد حبث ارتفع استهلاك البترول من 78187 الف برميل يوميا عام 2002 الى حوالي 88034 الف برميل يوميا سنة 2011 عدا سنتي 2008 و 2009 على التوالي حيث شهد انخفاضا استهلاك كل من البترول و الغاز الطبيعي بشكل طفيف نتيجة لتأثير الازمة العالمية الاقتصادية على دول العالم، و قدر استهلاك الغاز الطبيعي سنة 2002 2271 مليون طن مكافئ ليرتفع الى 2905.6 مليون طن مكافئ سنة 2011، و بصفة عامة فان استهلاك النفط العالمي عرف تطورا محسوسا و هذا راجع الى التطور الذي تشهده عدة دول في شتى المجالات الصناعية و كذلك نسبة الزيادة في النمو السكاني و التي تؤثر حتى ولو بطريقة غير مباشرة في نسبة إستهلاك النفط للفرد.

الجدول رقم(9): تطور استهلاك البترول في العالم في الفترة ما بين 2002 – 2011

الف برميل يوميا

السنة / المنطقة	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
شمال امريكا	23676	24057	24945	25061	24953	25070	23841	22945	23491	**23156**
جنوب و وسط امريكا	4930	4778	4966	5111	5233	5582	5786	5763	6079	**6241**
اوروبا	19571	19776	19935	20095	20342	19984	20002	19123	19039	**18924**
الشرق الاوسط	5467	5707	6100	6365	6615	6895	7270	7510	7890	**8076**
افريقيا	2560	2629	2747	2864	2855	3006	3150	3243	3377	**3336**
اسيا الباسفيك	21983	22738	24053	24429	24875	25783	25720	26047	27563	**28301**
المجموع الكلي	**78187**	**79686**	**82746**	**83925**	**84873**	**86321**	**85768**	**84631**	**87439**	**88034**

المصدر: BP Statistical Review of World Energy, June 2012, P 9

ثانيا: الاحتياطي العالمي للنفط

جدول رقم (10): تطور الاحتياطي العالمي للنفط في الفترة 1991 – 2011

	1991	2001	2011
البترول (مليار برميل)	1032.7	1267.4	1652.6
الغاز الطبيعي (ترليون متر مكعب)	131.2	168.5	208.4

المصدر: BP Statistical Review of World Energy, June 2012, P 6 – 20

من خلال الجدول أعلاه يتضح جليا تطور الاحتياط العالمي للبترول بشكل مستمر حيث بلغ سنة 1991 حوالي 1032.7 مليار برميل، ليصل الى حوالي 1652.6 مليار برميل اي بزيادة قدرها 60 %، اما فيما يخص احتياطات الغاز الطبيعي العالمية فقد شهدت تطورا كبيرا حيث بلغ سنة 1991 حوالي 131.2 ترليون متر مكعب ليرتفع سنة 2001 الى 168.5 ترليون متر مكعب ثم ليصل سنة 2011 الى ما يقارب 208.4 ترليون متر مكعب و يعود هذا الارتفاع الى مساهمة الصين بنسبة كبيرة نتيجة توجهها نحو استثمار الغاز الطبيعي و تحقيق اكتشافات هامة على هذا الصعيد.

المطلب الثالث: الآثار السلبية للطاقات التقليدية و دوافع البحث عن مصادر بديلة

خلف الاستهلاك الواسع للطاقة التقليدية آثار بيئية سلبية اتضحت ملامحها بشكل كبير، حيث يعتمد هذا التأثير السلبي اساسا على نوع الطاقة المختلفة و كيفية استخدامها و قد نجح الإنسان مؤخرا في حصر و تصنيف المخاطر الناتجة عن استخدمات الطاقة بداية من مراحل استخراجها و حتى استخداماتها المختلفة، و هو الأمر الذي قد يساعد على وضع تصور علمي فاعل و عملي فعال لمواجهة تلك المخاطر البيئية التي يواجهها العالم بأسره اليوم و كذا الأجيال القادمة.

الفرع الأول: الآثار السلبية للطاقات التقليدية:

يعتمد العالم على الطاقات التقليدية لتلبية أكثر من 80% من احتياجاته الطاقوية و نظرا لوجود هذه المصادر في مناطق بعيدة عن مناطق استهلاكها الأمر الذي يتطلب نقلها، و هي عملية إضافة إلى عملية الإستخراج تصاحبها تلويث البيئة دون أن ننسى التلوث الناجم عن عملية الإستهلاك.

أ- الغاز الطبيعي:

يعد الغاز الطبيعي من أنظف أنواع الوقود و هو يتكون من أكثر من 90% من غاز الميثان، لذلك فان إستخراجه لا يسبب تلويث يذكر للبيئة إلا إذا احتوى على القليل من كبريتيد الهيدروجين، أو إذا حدث و اشتعلت بئر الإستخراج و هي حالة يمكن وقوعها.

يتم نقل الغاز الطبيعي عبر أنابيب خاصة أو ناقلات مهيأة لنقل الغاز المسال، و في حالة اتخاذ احتياطات الأمان فإن عملية النقل لا تخلف أي تلوث يذكر للبيئة.

ب- البترول: [1]

عادة ما يكون البترول المستخرج مصحوبا بكميات من الماء مما يتطلب فصلهما قبل نقله و تقطيره، ونظرا لاستحالة الفصل التام للماء عن الزيت يبقى دائما جزء من البترول عالقا في الماء و هو الجزء الذي يلوث مياه البحار و المحيطات التي ستلقى فيها المياه الملوثة، و لا يجب الإستهانة بهذه الكميات من البترول العالق لأن كل برميل من البترول المستخرج يصاحبه عدة براميل من الماء المملح الملوث فما بالك بملايين البراميل من البترول تستخرج يوميا، بالإضافة إلى ذلك فإنه قد تسبب بعض الحوادث التي تحصل أثناء عملية الإستخراج تلويثا كبيرا للبيئة المحيطة، و من الأمثلة على ذلك اندفاع البترول بقوة شديدة تشبه الإنفجار في آبار بحر الشمال عام 1977م و قد أدت هذه الحادثة إلى تلويث شديد لمياه البحر نتيجة لاندفاع نحو 2500 طن من البترول الخام إلى سطح البحر.

---

[1]- احمد مدحت اسلام، مرجع سابق، ص 15.

بالرغم من كون هذه الحوادث لا تقع كل يوم إلا أنها تلحق أضرارا بليغة يمكن توضيحها كما يلي: في حالة وقوع حادث لإحدى الناقلات تنسكب كميات هائلة من محتواها البترولي في البحر مشكلة بقعة بمكان الحادث سرعان ما تنتشر و تغطي مساحة كبيرة و يساعدها في ذلك الرياح و حركة الأمواج، وينتج عن هذا الإنتشار تطاير بعض مكونات البترول و التي تكون المقطرات الخفيفة، و تحمل أبخرتها إلى المناطق المحيطة بالحادث و قد تصل إلى بعض الشواطئ و المدن تاركة من ورائها رائحة كريهة ناتجة عن مركبات الكبريت، كما تعمل الرياح و حركة الأمواج على اختلاط الزيت بالماء مكونا مستحلبات تنتشر فيه قطرات البترول المتناهية الدقة مع الماء و يقوم هذا المستحلب بامتصاص بعض الفلزات الثقيلة الموجودة بمياه البحر كالزئبق الرصاص و الكاديوم مما يساعد على تركيزها في المنطقة المحيطة بالحادث مسببة أضرار بالغة للكائنات الحية الموجودة هناك.

بالرغم من هذا التلوث الشديد الناجم عن الحوادث إلا أنه في الحقيقة لا يتعدى 10% من حجم التلوث الناجم عن سكب البترول في البحار و الذي يقدر بملايين الأطنان، و من ثم فإن هذه الكميات تأتي من الأحداث التي تتكرر يوميا.[1]

ت- الفحم

يتواجد الفحم عادة على هيئة رواسب تحت قشرة الأرض لذا تستعمل طريقتين لاستخراجه هما:

طريقة التعدين السطحي و تستعمل في حالة تواجد الفحم بالقرب من السطح، حيث تتم إزالة طبق الصخور و التربة المغطية من أجل كشف هذه الرواسب و من ثمة تكسيرها إلى كتل صغيرة لاستخراجها، و بالرغم من انخفاض تكاليف هذه الطريقة إلا أنها تضر بالبيئة ضررا شديدا لأنها تخلف من ورائها منطقة غير صالحة للإستخدام لا في الزراعة و لا في البناء، لكونها تصبح عبارة عن تلال نتيجة لأعمال التعرية و الحفر، و ذلك بالرغم من كل الجهود التي تبذلها الدول و إلزامها بتسوية الأرض بعد الإنتهاء من الأعمال إلا أنه يتم التهرب غالبا بسبب ارتفاع تكاليف هذه العملية.

أما الطريقة الثانية فهي طريقة التعدين الأرضي و تستخدم في الحالة التي تكون فيها رواسب الفحم على عمق كبير من سطح الأرض، و تتلخص هذه الطريقة في حفر أنفاق رأسية للوصول إلى هذه الرواسب و من ثمة تكسيرها و استخراجها باستعمال بعض الآلات الخاصة، و قد تتطلب هذه العملية بعض المتفجرات و أنابيب الغاز المضغوط كما يستخدم ضغط الماء لتكسير الرواسب، و في كل هذه الحالات تنشأ مخاطر، فهناك خطر اشتعال غاز الميثان الناتج عن تفتيت الفحم بحيث يكون خليط متفجر عند اختلاطه بالهواء، و يزداد تركيز هذا الخليط عند سطح الحفر حيث يشكل خطرا كبيرا لأنه في حالة حدوث افجار

---

[1]- احمد مدحت اسلام، مرجع سابق، ص 23 .

سيؤدي إلى انهيار المنجم و إلحاق ضررا كبيرا بالمنطقة المحيطة، أضف إلى التلوث الكبير الذي سيصيبها نتيجة لغاز الميثان و غبار الفحم المتطاير.

من خلال النقاط السابقة و كذا موضوع المشاكل البيئية العالمية (الفصل الأول) تتضح المشاكل التي تواجه العالم و المتعلقة بالطاقة سواء أكانت هذه المشاكل اقتصادية متعلقة بقرب نفاذ هذه المصادر الطاقوية الحيوية و بالأخص الأحفورية، أو كانت بيئية خاصة بتحقيق استقرار المناخ و المحافظة على التوازن البيئي بصفة اجمالية، و من هذا المنطلق على العالم العمل على ايجاد حلول عملية لهذه المشاكل، حلول تسمح بخفض استهلاك الطاقات الأحفورية و هذا لا يتطلب فقط تحسين كفاءة استخدام الطاقة، و إنما أيضا تطوير مصادر جديدة تكون ذات ميزة بيئية ايجابية بمعنى تكون نظيفة، و هي التي تعرف بمصادر الطاقة المتجددة لكن هل هذا الدافع الوحيد لاستغلال هذا النوع من مصادر الطاقة أم هناك دوافع أخرى؟ و ما هي بالنسبة للجيل الحالي و الأجيال القادمة؟

الفرع الثاني: دوافع و أهمية البحث عن مصادر بديلة للطاقات التقليدية

من أجل تأمين الطلب العالمي المتزايد على الطاقة يحتاج العالم إلى كل موارده و التي تكون اقتصادية و مسؤولة بيئيا، و بالنظر إلى احتمال نضوب المصادر المعتمد عليها اليوم بشكل رئيسي فإنه يتطلب المضي في تطوير طرق جديدة للاستخدام الفعال للطاقة، و تسخير موارد متجددة بأسلوب اقتصادي، و ذلك من أجل خلق قطاع للطاقة قابل للإستمرار و التجدد قادر على تلبية احتياجات الجيل الحالي و المستقبلي الأمر الذي يخدم بشكل فعال عملية التنمية المستدامة.

أولا: دوافع البحث عن مصادر طاقوية بديلة للطاقات التقليدية

توجد ثلاث دوافع رئيسية تدفع العالم نحو تطوير و استخدام الطاقات المتجددة هي:

الدافع الأول: أمن الطاقة العالمي

تظهر التوقعات الحالية للاستهلاك العالمي للطاقة استمرار ارتفاع هذا الطلب و المعتمد في تلبيته بدرجة كبيرة جدا على مصادر الطاقة التقليدية و خاصة البترول، هذا الطلب جانب كبير منه يتركز في الدول الصناعية في حين تتركز منابع الإنتاج في منطقة شبه الجزيرة العربية، و هي منطقة مملوءة بالصراعات و انفجارها في أي لحظة يهدد استقرار الأسواق العالمية للطاقة، و هو ما حدث فعلا خلال بداية هذه السنة حيث عرفت أسعار البترول أعلى مستويات لها منذ الأزمة المالية لعام 2008 بسبب الأحداث التي عرفتها مصر و تعرفها ليبيا بالإضافة إلى الإضطربات التي تعرفها دول أخرى كالبحرين، كما أنه هناك تخوف عالمي من انتشار هذه الأزمة في باقي دول شبه الجزيرة التي سيكون لها التأثير البالغ على أسواق الطاقة العالمية، و من ثم الإضرار بالإقتصاد العالمي الذي ما فتئ يتعافى من الأزمة المالية السابقة.

كما يضع النمو السريع لدول نامية كالصين و الهند ضغطا على أوراق البترول العالمية و هي مشكلة من المرجح أن تتفاقم مع مرور الوقت، أضف إلى كل ذلك أن استمرارية استهلاك مصادر الطاقة التقليدية بنفس المعدل سيؤدي إلى استنزافها و احتمال نضوبها خلال عقود قليلة قادمة، و هو الأمر الذي إذا تحقق أدى إلى صدمة عالمية كبرى بالنظر إلى ارتباط اقتصاديات الدول بها كما سيؤدي إلى زيادة حدة تخلف الدول النامية، لأنها في حاجة أكبر للطاقة من أجل دفع عجلة تنمية اقتصادياتها، و منه من أجل تحقيق استدامة قطاع الطاقة لا بد من البحث و تطوير المصادر المتجددة لتلبية هذا التزايد في الطلب.

الدافع الثاني: القلق من تغير المناخ

إن الدافع الثاني الذي يدفع السوق العالمية للطاقة نحو الطاقات المتجددة هو القلق من تغير المناخ، و الذي بدأت تتجلى بعض تأثيراته السلبية، و يمكن للطاقات المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجاتنا للطاقة و تقلل في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للإحتباس الحراري، حيث يؤكد العلماء اليوم على أن كمية الغازات كثاني أكسيد الكربون و الميثان في تزايد في الغلاف الجوي الرقيق المحيط بالكرة الأرضية، و أن نسبة الزيادة تعمل على رفع درجة حرارة الكوكب مما ينبئ بنتائج سلبية كارثية محتملة.

إضافة إلى الإحتباس الحراري هناك عدة أنواع أخرى من التلوث المرتبطة باستعمال مصادر الطاقة التقليدية، و التي دفعت العلماء إلى دق ناقوس الخطر و التحذير من مخاطر عدم التحرك لمواجهة هذه المشاكل من خلال تطوير أسواق و تكنولوجيات الطاقات المتجددة.

الدافع الثالث: انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة

يعتبر انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة أحد الحوافز التي تدفع العالم نحو استخدام الطاقات المتجددة و إحلالها محل الطاقات التقليدية، حيث عرفت خلال السنوات الأولى لبداية الإهتمام بها ارتفاعا ثم ما لبثت في الإنخفاض، و يمكن إرجاع سبب نقص التكاليف إلى تحسن تكنولوجيات إنتاجها و التي ستتطلب عقود أخرى من العمل حتى تصل إلى مرحلة نضوجها، و هو ما تطلبته تكنولوجيات الطاقات التقليدية في بدايتها.

ثانيا: أهمية المصادر المتجددة

يمكن أن نجمل أهمية المصادر المتجددة للطاقة من خلال النقاط التالية: [1]

- إن المصادر البديلة مرشحة لتلعب دورا هاما في حياة الإنسان و أن تساهم في تلبية نسبة عالية من المتطلبات الطاقوية، وهي مصادر دائمة و طويلة الأجل إن لم نقل أبدية لارتباطها بالشمس و

[1] - AMAEDJIA,Adnani Hania, Energie Solaire et Hydrogène : Déveloopement durable, office publication universitaires, Algérie, 2007, P 48 .

الرياح.....و غيرها، فاحتياجات الطاقات المتجددة التي يمكن الوصول إليها عالميا من الناحية الفنية كبيرة بما يكفي لتوفير نحو ستة أمثال الطاقة التي يستهلكها العالم اليوم و إلى الأبد.

- ❖ نظافة هذه المصادر على عكس الطاقات الأحفورية التي تزايدت التأكيدات حول تسببها في الكثير من المشاكل البيئية، و الجدير بالذكر هنا أن معظم الطاقات المتجددة نظيفة بيئيا مما يعني عدم تخصيص مبالغ إضافية لمعالجة الآثار الخارجية السلبية للطاقات التقليدية.
- ❖ تعدد أشكال الطاقة المولدة من المصادر المتجددة و هو يتوافق و تعدد احتياجات المجتمع للطاقة، فبدل الدخول في متاهات تحويل الطاقة من شكل إلى آخر عبر سلسلة من العمليات و التي تؤدي إلى إهدار نسبة عالية من مخزون الطاقة الأساسي من الموارد الأحفورية، تتيح مصادر الطاقة المتجددة إمكانية إنتاج الطاقة المطلوبة مباشرة فالخلايا الشمسية تسمح بإنتاج الطاقة الكهربائية مباشرة، و المجمعات الشمسية تسمح بإنتاج طاقة حرارية مباشرة أيضا، أما الطواحين الهوائية فتنتج طاقة حركية.[1]
- ❖ تسمح عملية استغلال الطاقات المتجددة و إحلالها محل الطاقات التقليدية بتوفير مردودات اقتصادية هامة، فقد أعطت التقييمات الإقتصادية لاستغلالها و بالخصوص منظومة الطاقة الشمسية مردود إقتصادي فعال خلال فترة التشغيل الصغرى ، فإذا زادت عن ذلك زاد مردودها الإقتصادي، و مما ساعد على تحسين المردود هو التطور الكبير الحاصل في تكنولوجياتها و التي سمحت بخفض التكلفة.
- ❖ تحسين فرص وصول خدمات الطاقة إلى المناطق البعيدة و القرى النائية ذات الإستهلاك الضعيف، حيث تسمح مثلا الطاقة الشمسية في تلبية احتياجات السكان سواء في مجال الطبخ أو تسخين المياه و كذا الإنارة، و هو ما يسمح بالنهوض بمستوى معيشة السكان في هذه المناطق.
- ❖ يسمح استغلال مصادر الطاقة المتجددة من زيادة اعتماد الدول على مصادرها المحلية و منه تخفيض الضغط على الأسواق العالمية للطاقات التقليدية، بالإضافة إلى أنه يسمح بخلق فرص عمل جديدة و من ثم زيادة الدخل السنوي.

من خلال ما تم عرضه يتضح أهمية الطاقات المتجددة في مواجهة التحديات العالمية المرتبطة بالطاقة، بتعبير آخر تسمح بجر قاطرة التنمية من جهة مع الحفاظ على البيئة لكن ما هي مصادر هذه الطاقات؟ و ما خصائصها؟ و أهم عيوبها؟

---

[1]– العزاوي عبد الرسول، محمد عبد الغني، ترشيد استهلاك الطاقة، دار مجدلاوي للنشر و التوزيع، الاردن 1996، ص 57.

المبحث الثالث: الطـاقات المتجددة

سيتم هنا التعرف على بعض الجوانب المتعلقة بالطاقات المتجددة من حيث مفهومها، و مختلف أنواعها و بعض ما يتعلق بكل نوع من أنواعها من خلال التعرض إلى النقاط التالية:

- **مفهوم الطاقات المتجددة و تطور استخدامها**
- **خصائص وعيوب الطاقات المتجددة و الجديدة و أهم معوقات تطويرها**
- **اقتصاديات الطاقات المتجددة و أساليب نشرها**

المطلب الأول: مفهوم الطاقات المتجددة و تطور استخدامها

الفرع الأول: مفهوم الطاقات المتجددة و أنواعها

أولا: مفهوم الطاقات المتجددة

الطاقات المتجددة هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري، و هي بذلك عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد تحت الأرض، بتعبير آخر هي عبارة مصادر طبيعية دائمة غير ناضبة متوفرة في الطبيعة بصورة محدودة أو غير محدودة إلا أنها متجددة باستمرار، و استعمالها أو استخدامها لا ينتج أي تلوث للبيئة فهي طاقات نظيفة فنجد مثلا الطاقة الشمسية و طاقة الرياح و الماء و الحرارة الجوفية لا ينتج عن استخدامها أي تلوث أما احتراق الكتلة الحية فينتج عنه بعض الغازات إلا أنها أقل من تلك الناتجة عن احتراق اطاقات الأحفورية[1].

إن بداية الإهتمام بهذا النوع من مصادر الطاقة يعود إلى بداية السبعينيات و بالأساس إلى أزمة الطاقة لعام 1973م و انعكاساتها على اقتصاديات الدول المتقدمة، و التي وجدت أن الحل المتاح للقضاء على تبعية اقتصادياتها للبترول هو تطوير مصادر بديلة تكون محلية، إلا أن هذا الإهتمام سرعان ما تلاشى بعد انخفاض أسعار البترول في السوق العالمية.

مع تنامي الوعي البيئي و التأكد العلمي من علاقة التغير المناخي بحرق مصادر الطاقة الأحفورية، و بعد بروتوكول كيوتو و كذا الإستنزاف الكبير الحاصل في المصادر المعتمدة بات الإهتمام بمصادر

---

[1] - CHITOUR Chams Eddine, 2003 , pour une stratégie énergétique de l'Algérie à l'horizon 2030, Office des publication universitaire, Algérie, P 41 .

الطاقة المتجددة أكثر إلحاحا، و بدأت الدول توجه جهود البحث العلمي نحو هذا المجال من أجل وضع مختلف أنواعها في خدمة اقتصاديات الدول.

ثانيا: أنواع الطاقات المتجددة و الجديدة

هناك عدة مصادر للطاقات المتجددة منها: الشمس، الرياح، الماء، الحرارة الجوفية، الكتلة الحية إلا أنها كلها تعود في الأصل إلى الشمس، هذه المصادر إما تنتج طاقة ميكانكية كطاقة الرياح و الكتلة الحية و الحرارة الجوفية، أو طاقة حرارية كالطاقة الشمسية و الكتلة الحية، أو كهربائية كالطاقة الشمسية و الحرارة الجوفية، و منه فإن هذه المصادر تنتج طاقة تلبي الإحتياجات المباشرة للسكان.

1- الطاقة الشمسية

- إن الشمس هي مصدر الحياة على وجه هذا الكوكب و هي المصدر الرئيسي للطاقة على وجهه، كل صور الطاقة المتواجدة أصلها من الشمس، فالطاقات الأحفورية استمدت طاقتها المخزونة منها، كذلك تعد طاقة المد و الجزر نوعا من أنواع الطاقة الحركية المستمدة منها كذلك لأن منشأ المد و الجزر هو جذب الشمس و القمر لمياه الأرض و كذلك الحال بالنسبة لطاقة الرياح.

طاقة الشمس طاقة مستمرة لا ينقطع فيضها و هي طاقة هائلة بكل المقاييس، و بالنظر إلى حجم الأرض فإن سطحها لا يستقبل إلا جزء صغير من الطاقة الكلية الصادرة منها يصل إلى نحو جزء من 2000 مليون جزء من طاقة الشمس، و رغم ذلك فإن هذه الطاقة الوافدة إلى الأرض تزيد عن إجمالي الإحتياجات العالمية من الطاقة بنحو 5000 مرة بحيث يمكن الحصول عليها من أشعة الشمس لمدة 105 دقائق تكفي لتلبية احتياجات استهلاك العالم لمدة عام.[1]

- **أهمية الطاقة الشمسية**

تكمن أهمية الطاقة الشمسية في عدم محدوديتها و مجانيتها و وصولها إلى مناطق نائية لا يمكن لمصادر الطاقة الأخرى الوصول إليها، إضافة إلى عدم مساهمتها بأي شكل من أشكال تلوث البيئة و التي أصبحت اليوم من أعظم التحديات التي يواجهها العالم اليوم، إضافة إلى ذلك فإن هذا القدر الهائل منها و الذي يزيد كما سبق ذكره عن احتياجات العالم ب(5000) مرة يجعلها أكثر مصادر الطاقة وفرة.

[1]– محمد مصطفي الخياط" :الطاقة البديلة .. تحديات وآمال"، مجلة السياسة الدولية، العدد 164 ، أفريل 2006 ، ص 41 .

2- طاقة الرياح

- إن طاقة الرياح هي القدرة التي تمتلكها الرياح و التي تمكنها من تحريك الأشياء أي الطاقة الحركية (الميكانكية) التي يمتلكها الهواء نتيجة الحركة، و هي طاقة مجانية تعود في الأساس إلى الشمس، حيث يؤدي تسخين أشعة الشمس للهواء إلى تصاعد هذه الطبقات الهوائية الحارة إلى أعلى تاركة تحتها فراغا يتم ملؤه بالهواء البارد الذي ينساب كرياح، إذا فأصل طاقة الرياح هي الشمس بحيث قدر العلماء أن 2 % من الطاقة الشمسية الساقطة على سطح الأرض تتحول إلى طاقة رياح.

إن طاقة الرياح هي طاقة سريعة التأثر بالتغيرات في أشكال طبوغرافية المنطقة و الأنماط المناخية لها، إضافة إلى التغير المكاني هناك تغير زماني حيث يسجل فرق في الطاقة المنتجة من الرياح خلال اليوم الواحد، و خلال فصول السنة و حتى من سنة لآخرى، إضافة إلى ذلك هناك مشكلة تعيق استغلال هذا المصدر و هو صعوبة تحديد الأماكن الأفضل و كذا تحديد مورد الرياح الذي يمكن الحصول عليه عمليا في منطقة معينة.

3- الطاقة الحرارية الجوفية

- تعرف الطاقة الحرارية الجوفية بأنها عبارة عن طاقة حرارية كامنة في باطن الأرض تتولد عند احتكاك الصخور الساخنة بالمياه الموجودة قربها أو بالمياه التي يوصلها الإنسان بطريقة ما، فينتج عن عملية الإحتكاك أبخرة تستخدم لتوليد الكهرباء، حيث أن طاقة حرارة باطن الأرض تعد مصدرا أساسيا للطاقة المتجددة لنحو 58 دولة منها 39 دولة يمكن إمدادها بالكامل بنسبة 100 % من هذه الطاقة.

لقد تم إثبات أن درجة حرارة القشرة الأرضية تزيد بزيادة العمق بحيث تصل درجة حرارة نواة الكرة الأرضية حوالي 2500° إلى 3000° و ينتج سريان هذه الحرارية الجوفية في أراضي القارات عن النشاط الإشعاعي للقشرة الأرضية، و تعتبر هذه الطاقة الحرارية الجوفية مصدر لا ينفذ و مخزن في الماء الساخن أو الصخور، فتحت أقدامنا تغلي الارض حيث درجة حرارة 99 % من الكوكب تتجاوز 1000 درجة مئوية و تنخفض إلى أقل من مئة عند الطبقة الخارجية، و منه فإن الحرارة الجوفية هي عبارة عن مصدر متجدد و تسمح بإنتاج و تلبية نوعين هامين من الإحتياجات الطاقوية هما الكهرباء و الطاقة الحرارية.[1]

- يمكن تقسيم إنتاج الحقول الحرارية الأرضية إلى ثلاثة أنواع حسب استغلالها صناعيا:

---

[1]- دونالد اتكين" :التحول إلي مستقبل الطاقة المتجددة"، المنظمة الدولية للطاقة الشمسية، سنة 2005 ، ترجمة هشام العجماوي .

أ- **حقول المياه الساخنة:** تحتوي هذه الحقول على مياه درجة حرارتها تتراوح ما بين خمسين إلى مئة درجة مئوية، و التي يمكن أن تستغل للإستخدام المنزلي أو العمليات الصناعية التي تحتاج إلى حرارة و من أشهر الحقول المستغلة اقتصاديا تلك الموجودة في المجر، فرنسا، الإتحاد السوفياتي و ايطاليا.

ب- **حقول البخار الرطب:** تحتوي هذه الحقول على مياه تحت ضغط عال و عند درجات حرارة أعلى بكثير من درجة الغليان، كما توجد كميات ضئيلة من البخار عند الأجزاء ذات الضغط المنخفض، و تعتبر هذه الحقول أكثر المصادر الحرارية جدوى في الإستغلال الصناعي كما أنها تستخدم في توليد الكهرباء و كافة الإستخدمات الأخرى، من أمثلة حقول البخار الرطب تلك الموجودة في نيوزلندا و المكسيك، السلفادور، الفلبين و الولايات المتحدة الأمريكية و تستغل كلها في توليد الكهرباء.

جـ - **حقول البخار المحمص:** تشبه هذه الحقول من الناحية الجيولوجية حقول البخار الرطب بحيث يتواجد الماء الحار و البخار هو الغالب، و تنتج هذه الحقول بخارا جافا (أي دون ماء في الحالة السائلة) و يكون البخار محمصا و مختلطا مع بعض الكميات القليلة من الغازات و خصوصا ثاني أوكسيد الكربون، و كبريتيد الهيدروجين و يستخدم في توليد الكهرباء، من أمثلة هذه الحقول تلك الموجودة في إيطاليا و أمريكا و اليابان.

4- الطاقة المستمدة من الكتلة الحية و الإيثانول

- تشمل الكتلة الحية كل المواد ذات الأصل النباتي مثل الأشجار و المنتجات الزراعية الغنية بالنشاء أو الغنية بالسكريات، و كذا المخلفات ذات الأصل الحيواني بالإضافة إلى المخلفات الصلبة الصناعية و البشرية، و التي يمكن إطلاق طاقتها الكامنة عن طريق الحرق المباشر و التخمر....إلخ، و تعتبر الكتلة الحية مصدرا هاما في كثير من الدول العربية كتونس و السودان و الجزائر و العراق، إضافة إلى أنها الطاقة الأساسية في كثير من الدول النامية و تتشكل أي الكتلة الحية من 85 % حطب، 13 % مخلفات حيوانية، 2 % مخلفات زراعية، و يذهب الجزء الأكبر منها للإستهلاك المنزلي في الأرياف كالطهي و التدفئة و التسخين.[1]

يتم اتباع عدة طرق لتحويل الكتلة الحية إلى وقود صالح للإستعمال سواء في شكل صلب أو سائل أو غازي و نذكر منها: الإستخلاص، التخمر و التمييع و التغوير و غيرها، من بين نواتج هذه الطرق نذكر الإيثانول و الذي يعتبر من أهم أشكال الكحول المستخرج من تخمر الحبوب حيث يتم استخلاصه من قصب

---

[1]- موسى الفياض، عبير أبو رمان" :الوقود الحيوي، الأفاق والمخاطر والفرص"، المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي، المملكة الأردنية الهاشمية، 2009 ، ص: 10

السكر و النشاء، و هو الجيل الأول لما يعرف بالوقود الإحيائي، و من بين الدول الرائدة في هذا المجال البرازيل حيث يتم استعمالة كوقود للسيارات بنسبة تزيد عن 60 % .

أما الجيل الثاني من الوقود الإحيائي فيتم العمل على تطوير استخلاصه من الطحالب، و ذلك من أجل تفادي استعمال المحاصيل الزراعية المستخدمة في طعام الإنسان، و من ثم تفادي انعكاس زيادة الطلب على الأسعار، و حسب دراسة قام بها مجموعة من الباحثين الأمركيين من قسم البحث الزراعي بوزارة الزراعة الأمريكية عام 2007 وجدوا أن كمية الوقود المستخرجة من الطحالب تزيد 100 مرة عن تلك المستخرجة من محاصيل الوقود الإحيائي العادية كقصب السكر، كما أنها لا تحتاج سوى لمساحة صغيرة لزراعتها، و مما يزيد من أهميتها هو إمكانية زيادة حجم الوقود المستخرج عن طريق الهندسة الوراثية.

- **أهمية طاقة الكتلة الحية**

من بين أوائل و أهم انواع الطاقة التي اعتمدها الإنسان و سخرها لتلبية احتياجاته الخشب، فقد لعب دورا هاما قبل اكتشاف الفحم و الآلة البخارية و وضع أنواع الوقود الأحفوري الأخرى في الخدمة، و التي كان لإنخفاض أسعارها إضافة إلى كفاءتها العالية تأثير سلبي على استغلال الكتلة الحية خاصة في الدول المتقدمة، أما في الدول النامية فمازالت تشكل أهمية كبيرة خاصة في المناطق النائية و كذا القرى النائية، حيث ما زالت معتمدة في الطهي و التدفئة و كذا في بعض الصناعات التقليدية، و في تلبية الإحتياجات الزراعية كتجفيف التبغ مثلا، بالإضافة إلى اثبات فعالية الإيثانول في مجال النقل، و من ثمة مساهمته بشكل فعال في التقليل من حجم الغازات الملوثة للبيئة المنبعثة، و من أجل ذلك يبذلون جهود معتبرة في سبيل خفض تكلفته و جعلها تنافسية بالنسبة لمصادر الطاقة الأخرى.

5- طاقة الهيدروجين

يحظى باهتمام واسع كبديل لمصادر الطاقة التقليدية، لكن ما هو الهيدروجين؟ و كيف يتم إنتاجه؟

- **تواجد الهيدروجين[1]:** يحوز غاز الهيدروجين على كل المقومات التي تجعله وقودا ناجحا فهو الأخف و الأنظف، إضافة إلى إمكانية تحويله إلى أشكال أخرى من الطاقة بكفاءة تامة، و الهيدروجين غاز ليس له طعم أو رائحة و غير سام و يتكون من جزئي ثنائي الذرة H_2 ، و هو من أكثر العناصر تواجدا في الكون فكثيرا من الكواكب و النجوم تتكون منه فقط أو تحتوي نسبة عالية منه، فهو يشكل مثلا 75% من مكونات الشمس و طاقتها تنتج نتيجة لاندماج أنوية الهيدروجين مكونة عنصر الهيليوم، و يمتلك الهيدروجين

[1]– محمد مصطفي الخياط، ماجد كرم الدين محمود" : الطاقة المتجددة .. الحاضر ومسارات المستقبل"، ورقة عمل عن أنواع الطاقة المتجددة، برعاية مؤسسة هانس زايدال الألمانية، القاهرة -مصر، أوت2007 .

أصغر ذرة و أخفها و هو قابل للإشتعال و الإسالة بالضغط و التبريد، و يدخل في تركيب العديد من المواد الكيميائية و التي من أهمها الماء و المركبات العضوية التي تكون الأجسام الحية من نباتات و حيونات.

بالرغم من تواجده الكبير في الكواكب و النجوم إلا أنه على سطح الأرض لا يتواجد كعنصر مستقل، فهو يوجد في الغاز الطبيعي بنسب صغيرة و يتواجد بوفرة كبيرة متحدا مع الأوكسجين على شكل مياه البحار و المحيطات و الأنهار، لهذا فإن هذه الأخيرة تعد المصدر الرئيسي لوقود المستقبل، كما يتواجد متحدا مع الكربون على شكل مركبات عضوية ضرورية في انتاج الغذاء، و منه نقول أن الهيدروجين يلعب دور مهم في انتاج الغذاء و الماء و الطاقة و التي هي من أساسيات الحياة اليوم و مستقبلا.

- **طرق إنتاج الهيدروجين[1]**

هناك طرق عدة يمكن من خلالها إنتاج الهيدروجين اهمها: التحليل الكهربائي للماء، و التحليل الحراري إضافة إلى إنتاجه عن طريق تأثير الأشعة الشمسية المباشرة.

أ- طريقة التحليل الكهربائي للماء

تعتبر هذه الطريقة أبسط الطرق المعروفة للحصول على الهيدروجين من الماء و اكثرها انتشارا و تعتمد هذه الطريقة على إمرار تيار كهربائي في الماء ليتحلل إلى مكوناته الرئيسية الهيدروجين و الأكسجين، و نحتاج في ذلك إلى جهاز يسمى بخلية التحليل الكهربائي و إلى طاقة، و تصل كفاءة هذه الطريقة إلى 80 % إلا أنها تنخفض لتصل إلى حوالي 30 %، إذا أخذنا بعين الإعتبار كفاءة تحويل الطاقة الأولية إلى كهرباء و من ثم إلى هيدروجين.

أهم عائق لهذه الطريقة هو عائق التكلفة حيث يكلف إنتاج الهيدروجين عن طريق التحليل الكهربائي للماء أكثر من إنتاجه من الوقود الأحفوري.

ب- طريقة التحليل الحراري للماء

يلزم لتحلل الماء إلى عنصريه بالتسخين المباشر تسخينه إلى حوالي 3000 درجة مئوية او أكثر إلا أن الوصول إلى هذه الدرجة ليس سهلا، كما يصعب إيجاد أوعية أو مواد تتحمل هذه الدرجة المرتفعة من الحرارة، لذلك يحاول العلماء تجنب هذه الصعوبات عن طريق إجراء التحلل الكهربائي على عدة مراحل على أن يستعمل حفاز كميائي أو أكثر كأكسيد الحديد و ثاني أكسيد الكبريت أو بروميد الكالسيوم و الزئبق، و

---

[1]- محمد مصطفي الخياط" :الطاقة البديلة وتأمين الطاقة"، مداخلة نشرت في مؤتمر " البترول والطاقة ... هموم عالم واهتمامات أمة"، جامعة المنصورة، كلية الحقوق، 23 أبريل 2008 ، ص.05.

ذلك من أجل إجراء التفاعل في درجات حرارة أقل بحيث أعلى درجة نحتاجها في حالة وجود الحفاز هي 730 درجة مئوية.

جـ - طريقة تحضير الهيدروجين

تستمد النباتات الخضراء الطاقة اللازمة لعملية التركيب الضوئي من الأشعة الشمسية أما الهيدروجين اللازم لعملية الإرجاع فتحصل عليه النباتات من تحلل الماء إلى عنصريه الأوكسجين و الهيدروجين، و هذه العملية لا تتم إلا في وجود وسيط هو الكلوروفيل.

كنتيجة لاستخدام إحدى هذه الطرق يتحلل الماء ثم ينتقل الهيدروجين و يخزن و يوزع على المستهلكين، حيث يمكن استخدامه في معظم التطبيقات التي يستخدم فيها الوقود الأحفوري، هذا الأخير يمكن منه إنتاج الهيدروجين كتغوير الفحم إلا أننا لم نتطرق إلى هذه الطريقة لارتباطها بمصدر ناضب و ملوث للبيئة و نحن بصدد البحث عن مصادر بديلة للطاقات الناضبة.

6- الطاقة المائية[1]

- يمكن تعريف الطاقة المائية على أنها الطاقة الكامنة أو القدرة التي تمتلكها الكميات الكبيرة من المياه سواء في المسطحات المائية أو الانهار الجارية و الشلالات حيث تكون القدرة الحركية للمياه في أعلى قيمة لها، إذا فالماء هو أحد المصادر المتجددة للطاقة التي عرفها الإنسان منذ القدم حيث بدأ استغلالها في رفع المياه للري و إدارة العجلات و الطواحين، إلا أن الإستخدام المباشر للطاقة المائية واجه العديد من المشاكل مما حد من التوسع في استخدامها.
- يمكن تصنيف المصادر المائية إلى مجموعتين رئيسيتين هما:

- المصادر البحرية: و هي مصادر الطاقة ذات الأصل البحري أي المرتبطة بالمسطحات البحرية و المحيطية، و تمثلها حركتي المد و الجزر، و تعد من أوسع المصادر المائية للطاقة انتشارا بحكم ارتباطها بالمسطحات البحرية و محيطية، و التي تشغل حوالي 75% من حجم الكرة الأرضية.

- مصادر الطاقة المرتبطة بالمجاري النهرية: و هي إما بشرية أي اصطناعية كالسدود و الخزانات و إما طبيعية تتمثل في الشلالات و المندفعات الطبيعية، من بين الأنهار المستغلة في توليد الطاقة

[1]- كامل بكري، محمود يونس، عبد النعيم مبارك" :الموارد واقتصادياتها"، دار النهضة العربية للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، 1986 ، ص 134.

الكهربائية نذكر: نهر الأمازون في أمريكا الجنوبية و الكونغو في إفريقيا إضافة إلى نهر الراين و أنهار غربي القارة الأوروبية.

للحصول على طاقة المد يتم بناء سد فيه أنفاق توضع فيها توربينات بحيث تعمل هذه الأخيرة على توليد الكهرباء أثناء عملية المد و الجزر، و قد نجحت فرنسا في بناء محطة من هذا النوع بطاقة إنتاجية تقدر ب 240 ألف واط و بكفاءة تقدر ب 25% .

7- الطاقة النووية

الطاقة النووية هي الطاقة التي تربط بين مكونات النواة (البروتونات و النيترونات) تنتج هذه الطاقة عند كسر تلك الرابطة و تؤدي بذلك الى انتاج طاقة حرارية كبيرة جدا، ة تعود فكرتها الاولى عندما وضع العالم " انشتاين " معادلته الرياضية الى تقر ان المادة قد تتحول الى طاقة عند تفكك ذراتها و لفت بذلك الانتباه إلى ما يسمى بالطاقة النووية، قد ظلت هذه الفكرة دون دليل حتى تمكن العالمان الالمانيان " اوتوهان " و " فريتز شتراسمان " من اكتشاف انشطار ذرة اليورانيوم الثقيلة الى نصفين عند قذفها ببعض النيترونات عالية الطاقة، لا يمكن حصر الطاقة النووية في عملية الانشطار فقط بل هناك عملية الاندماج النووي ايضا، حيث ان العمليات الانشطارية النووية تكون للعناصر الخفيفة نسبيا و تكون عمليات طاردة للطاقة هي أيضا[1].

الفرع الثاني: تطور استخدام الطاقات المتجددة

1- تطور الطاقة الشمسية

إن استغلال الطاقة الشمسية لم يكن وليد اليوم و إنما استخدمها الإنسان منذ القدم، فقد استخدمها الرومان في إشعال النيران لإضاءة سفوح الجبال في الليل حيث كانوا يضعون المرايا فوق قمم الجبال لتجميع أشعة الشمس و إشعال النيران، كما استعملوها في تبادل الإشارات الضوئية عبر المسافات البعيدة كما استعمل العالم الإغريقي "ارخميدس" المرايا الحارقة للدفاع عن بلاده من الإجتياح الروماني، حيث وضع المرايا بشكل خاص لتركيز الأشعة في بؤرتها و من ثمة توجيهها نحو الهدف.

في عام 1785 اخترع "موشو" آلة بخارية استطاع من خلالها رفع درجة حرارة الماء إلى درجة الغليان و استعمل البخار في إدارة الآلات الصغيرة، و هو نفس المبدأ الذي اعتمده "شومان" في وضع جهاز لتوليد القوى الشمسية عام 1911.

إلا أن الإهتمام بهذا النوع من مصادر الطاقة تلاشى بعد اكتشاف الآلة البخارية و بعد اكتشاف مصادر الطاقة الأحفورية، و التي أدى استغلالها إلى استنزاف من جهة و تلويث للبيئة من جهة ثانية، و هو ما أعاد

[1]- عباس مصطفى معرفي، مبادئ الطاقة، مطبوعات جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي، الكويت، 1999، ص 174.

الطاقة الشمسية إلى واجهة الإهتمام و ذلك منذ منتصف القرن الماضي حيث توجهت جهود العلماء حين ذاك إلى البحث عن مواد قادرة على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية، و قد تم تحقيق ذلك فعلا حيث تم اكتشاف مادة السيلينيوم و التي تتأثر مقاومتها الكهربائية بمجرد تعرضها للضوء.

ثم تلت ذلك فترة مهمة في مجال الإهتمام بالطاقة الشمسية كبديل للطاقات الأحفورية في السبعينات حينما أعلن العرب حضر البترول على الغرب، فبدأت دول عديدة تعطي اهتمام بالغ بالطاقة الشمسية و استخدامها، و قد أثمرت هذه الفترة في نشر و تطوير تكنولوجياتها مما سمح باستخدامها في مجالات عديدة كالإتصالات و النقل و الإنارة.

لا زالت التجارب و البحوث جارية بشكل مكثف و على نطاق واسع في مختلف الهيئات و الدول لبيان إمكانية استخدام الشمس في توليد الكهرباء بشكل كبير و تجاري، و يتطلب ذلك تصميم أنظمة الطاقة المتكاملة لتوليد و خزن الكهرباء، و يبقى الدور المهم خصوصا في الدول النامية في كيفية نشر المعارف العلمية و التطبيقية و كذا كيفية تطوير و نقل هذه التكنولوجيات بأساليب سهلة و بتكلفة إقتصادية مقبولة، مما يسمح لها بحل بعض المشاكل الناجمة عن نقص الطاقة في العالم و مشاكلها البيئية.

2- تطور طاقة الرياح

لقد تم استعمال طاقة الرياح منذ العصور القديمة فقد استخدمها الفراعنة في تسيير المراكب في نهر النيل، كما استخدمها الصينيون في ضخ المياه أما المسلمون فقد استخدموها في القرن الرابع الهجري في طحن الحبوب، و منه فإن توليد الكهرباء من الرياح هو تطبيق جديد لفكرة قديمة.

تعود أولى تطبيقات استخدام طاقة الرياح في توليد الكهرباء إلى عام 1910 في الدنمارك، ثم توالت الأبحاث من أجل تطوير استغلال هذا النوع من مصادر الطاقة، فقد قدر العلماء السوفيات كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الرياح في الإتحاد السوفياتي بنحو 35 مليار كيلو واط ساعي، و قد تم إعداد مراوح مختلفة الأحجام و إنشاء شبكات متكاملة في المناطق كثيرة الرياح من أجل توليد قوى كهربائية تكفي لإضاءة مدن و مصانع كبيرة بأكملها، كما نجح علماء أمريكا و روسيا في تصميم أجهزة تعمل في كل أنواع الرياح سواء أكانت خفيفة أم قوية تصل حد العواصف العنيفة، كما أدخل علماء آخرون الأجهزة الإلكترونية لتقوم بعملها في المناطق البعيدة عن العمران، ويرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة" طواحين هوائية "ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك

الكهربائية، وبالإمكان حسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو أضعاف قدرة الطاقة المائية[1].

و قد عرف استغلال طاقة الرياح تراجعا ملحوظا هو الآخر بعد تطور استغلال الطاقات الأحفورية، إلا أنه مع تفاقم المشاكل البيئية الناجمة عن استغلال هذه المصادر الطاقوية تم الرجوع إلى طاقة الرياح كأحد البدائل المطروحة في توليد الطاقة و معالجة المشاكل البيئية، و قد عرفت تكنولوجياتها تطورا ملحوظا ساهم في توسيع مجالات استغلالها و كذا خفض تكلفتها بشكل واضح، بالإضافة إلى التقليل من عيوبها المرتبطة بتأثرها بالمنطقة و المناخ و الفصول و سرعة الرياح.

3- تطور استغلال طاقة الحرارية الجوفية

إن استغلال طاقة الحرارة الجوفية ليس وليد اليوم و إنما قد تم ذلك منذ آلاف السنين في تلبية بعض الإحتياجات، و من أمثلة ذلك استغلال الينابيع المعدنية في الإستشفاء، و هو ما استمر إلى يومنا هذا و قد امتد وجود هذه الينابيع عبر معظم مناطق العالم من أوروبا مرورا بالشرق الأوسط و شمال إفريقيا إلى الهند و الصين، فلو نظرنا إلى الدول العربية لوجدناها تتوفر في فلسطين، و العراق و مصر و الجزائر إلا أنها لا تستغل سوى لأغراض الإستشفاء و السياحة، على عكس الدول الأوروبية التي بذلت و ما زالت تبذل جهودا معتبرة من أجل وضع هذا المصدر الطاقوي المعتبر في الخدمة، فمثلا في ألمانيا و نقلا عن رئيس جمعية الحرارة الأرضية "فيرنير بوسمان" فإن "الإمكانيات الكهربائية المتاحة تحت أرض ألمانيا يمكن ان تغطي احتياجاتها 600 مرة" و قد كانت من أوائل الدول المستغلة لهذا المصدر بحيث يعود تاريخ إنشاء أول محطة لإنتاج الكهرباء من الحرارة الجوفية إلى عام 1904 بطاقة إنتاجية تقدر ب 380 ميغاواط، و تعد ايسلاندا من بين الدول التي قطعت أشواط هامة أيضا في استغلال هذا المصدر الطاقوي فقد بدأت في استغلالها منذ الثلاثينيات من القرن الماضي، و قد نجحوا في استغلال اليانبيع المنتشرة على أراضيها بحيث تغطي الجزيرة قرابة 100% من احتياجاتها من الكهرباء و التدفئة.

بهذا العرض نكون قد استعرضنا أهم مصادر الطاقات المتجددة و التي يمكن ان يعمل المجتمع الدولي على تطويرها و استغلالها بشكل أفضل يسمح لها أن تحل محل الطاقات التقليدية الناضبة، فما هي الخصائص التي تتمتع بها و تؤهلها لذلك؟ و ما هي أهم العيوب؟ و كذا ما هي أهم المعوقات التي تحول دون تطويرها؟

[1]- محمد ساحل، محمد طالبي :مقال مقدم ضمن مجلة الباحث بعنوان" :أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة من أجل التنمية المستدامة– عرض تجربة ألمانيا"– ، مجلة محكمة علميا تصدر عن جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 06 ، سنة 2008 ، ص204 :

المطلب الثاني: خصائص وعيوب الطاقات المتجددة و أهم معوقات تطويرها

تتمتع الطاقات المتجددة بمجموعة من الخصائص و على رأسها أنها طاقات غير ناضبة و إنما متجددة المخزون باستمرار كما أنها غير ملوثة للبيئة، بالإضافة إلى خصائص أخرى يتمتع بها كل نوع على حدى إلا أنها لا تخلو من عيوب، ربما كانت أحد العوائق التي تحول دون تطويرها و هذا ما سنراه في النقاط التالية:

- خصائص و عيوب الطاقات المتجددة و الجديدة
- عوائق تطور الطاقات المتجددة و عيوب الطاقات الجديدة

الفرع الأول: خصائص وعيوب الطاقات المتجددة و الجديدة

أولا: خصائص الطاقات المتجددة

هناك خاصيتين مشتركتين بين مختلف مصادر الطاقات المتجددة كما سبق ذكره آنفا و هما خاصية التجدد و كذا خاصية عدم تلويث البيئة، إلا أن لكل منها خصائص أخرى سنحاول تفصيلها.

1- خصائص الطاقة الشمسية

تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من الخصائص الإيجابية التي تجعلها مفضلة على غيرها من مصادر الطاقة الأخرى و نذكر منها:

- توفر مصادر الأمان البيئي، فالطاقة الشمسية طاقة نظيفة لا ينتج عن انتاجها و استهلاكها تلوث و هو ما يكسبها وضعا خاصا في هذا المجال، و خاصة في ظل تزايد حدة و خطورة المشاكل البيئية التي يعرفها العالم.
- تعتبر مصدرا متجددا غير قابل للنضوب و بلا مقابل مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستديمة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها من الطاقة على الطاقة الشمسية.
- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية و الدولية و المحلية التي قد تحد من التوسع في استغلال أي كمية منها.
- توفر الطاقة الشمسية في جميع الأماكن و كذا عدم اعتماد تحويلها على أشكال الطاقة المختلفة بل على شدة الإشعاع الشمسي الوارد إلى الأرض، مما يجعلها قابلة للاستغلال في أي مكان.
- بساطة التقنية المعتمدة في تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال الطاقة المختلفة، إضافة إلى توفر عامل الأمان بالنسبة للعاملين في مجال إنتاج الطاقة من الشمس مقارنة بالعاملين في مجال استغلال الطاقات التقليدية.

2- خصائص طاقة الرياح:

- ✓ طاقة الرياح طاقة محلية متجددة لا ينتج عن استغلالها أي غازات ملوثة.
- ✓ 95 % من الأراضي المستخدمة كحقول للرياح يمكن استخدامها في أغراض أخرى كالزراعة و الرعي، كما يمكن وضع التوربينات فوق المباني.
- ✓ توفر طاقة الرياح على إمكانات كبيرة في توليد الكهرباء حيث قدرت منظمة المقاييس العالمية حجم الطاقة الكهربائية الممكن توليدها بواسطة الرياح على نطاق عالمي بحوالي 20 مليون ميغاواط، و هي إمكانات ضخمة في حالة تحقق استغلالها.

3 - خصائص الهيدروجين

- ✓ الهيدروجين عنصر قابل للاحتراق ذو محتوى حراري عال و لا ينتج عن احتراقه أي غازات ملوثة.
- ✓ إنه مصدر غير ناضب و متوفر بكميات كبيرة في الطبيعة، و خصوصا في مياه البحار و المحيطات، و هو دائم و متجدد إذ أن احتراقه يولد الماء الماء النقي الذي يمكن أن نستخلص منه الهيدروجين مرات متتالية و غير محدودة.
- ✓ سهولة نقله و تخزينه فالهيدروجين يمكن نقله بشكل سائل أو غاز سواء في صهاريج أو عبر شبكات الأنابيب و هو ما يجعله وقودا مقبولا للاستهلاك، كما يمكن خزنه لفترات طويلة و استعماله عند الحاجة دون أن يؤثر ذلك في خصائصه.
- ✓ يمكن استخدام الهيدروجين في البيوت السكنية بدلا من الغاز الطبيعي و بصورة خاصة لأغراض الطبخ و التسخين و التدفئة، كما يمكن استعماله كوقود لمختلف وسائل النقل دون إجراء تغييرات جذرية في أجهزة المحركات المعمول بها حاليا.

4- خصائص الطاقة المائية

- ✓ الطاقة المائية طاقة غير ملوثة للبيئة لأن عملية توليدها و استخدامها لا يتضمن أي من العمليات الملوثة للبيئة كالاحتراق و العمليات الفيزيائية و الكميائية التي تنبعث منها الغازات العادمة كما لا تخلق نفايات صلبة.
- ✓ سهولة التحكم في الطاقة الكهرومائية و تقسيمها حسب الحاجة مما له أهمية كبيرة في الصناعة الحديثة، سرعة نقلها و توزبعها و مرونتها التي لا نظير لها في الاستخدام.
- ✓ قابلية الطاقة الكهرومائية للتبادل الدولي حيث يتم تبادله ما بين الدول المتجاورة.

5 – خصائص الكتلة الحية

- ✓ احتوائها على أقل من 0.1 % من الكبريت و من 3 إلى 5 % من الرماد إضافة إلى أن حجم الغاز ثاني أكسيد الكربون المنطلق من الكتلة الحية عند حرقها أو معالجتها يعادل الحجم المنطلق منه في عملية التركيب الضوئي، و هذا يعني أنها لا تطرح في الجو أي كمية إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون.
- ✓ تستعمل الكتلة الحية على نطاق واسع لتوليد الكهرباء و الحرارة.

ثانيا: عيوب الطاقات المتجددة

1– عيوب الطاقة الشمسية

على الرغم من كون الطاقة الشمسية من أفضل مصادر الطاقة المتجددة سواء من ناحية النظافة أو من حيث ديمومتها و ارتباط المصادر الأخرى بها إضافة إلى بساطة تقنية التحكم بها، إلا أنها لا تخلو من العيوب التي كانت عائقا في وجه تطورها و أول مشكل هو مشكل خزنها لاستغلالها في أوقات الحاجة كالشتاء و الليل، فهي طاقة لا تكون متوافرة طوال اليوم و لا طوال السنة كالأيام الغائمة و الممطرة لذلك فإن بحوث تخزين الطاقة الشمسية من أهم مجالات التطوير الازمة لانتشار و توسع استغلالها، بحيث يظل تطوير أنظمة تخزين جديدة و محسنة أمرا حيويا و تحديا يواجه اقتصاد يقوم على مصدر ثابت للطاقة.

إن الطاقة الشمسية هي طاقة متوفرة إلا أنها ليست مجانية لأن سعرها الحقيقي هو عبارة عن تكاليف المعدات المستخدمة في تحويلها من طاقة مغناطسية إلى طاقة كهربائية أو حرارية، و هذه التكاليف يجب العمل على خفضها إلى أدنى مستوى ممكن من أجل جعلها طاقة تجارية قادرة على منافسة الطاقات الأحفورية.

2– عيوب طاقة الرياح

- ➢ مصدر غير ثابت فالطاقة الناتجة عن الرياح متغيرة حسب الزمن في اليوم الواحد (عواصف و رياح عادية) و خلال فصول السنة الواحدة، كما أنها متغيرة حسب المكان أيضا.
- ➢ الحاجة إلى مساحات كبيرة قد لا تكون متوفرة دائما، كما أنها تشوه المناظر بعض المناطق بالإضافة إلى الضجيج الذي يرافق عملها، إلا أن التطور التقني اليوم قد أزال الكثير من الضجيج إلى حد أنه لا يمكن سماع أزيز المراوح إلا عند الاقتراب منها.
- ➢ الافتقار إلى الخطط و المعلومات و الإحصاءات و الهياكل التنظيمية و الخدماتية للتصنيع و التوزيع و الصيانة، و التردد في دمج كهرباء الطاقة الريحية بالشبكات العامة.

- الإضرار بالتنوع البيولوجي حيث يؤدي التوربينات العملاقة إلى قتل أعداد هائلة من الطيور المهاجرة بسبب سرعة دوران شفراتها.
- بعد مناطق إنتاج طاقة الرياح عن مناطق الاستهلاك مما يتطلب إنشاء شبكات ربط ضخمة.

و من أجل تغلب الدول على بعض هذه المصاعب و عيوب طاقة الرياح تحاول تطوير نوع جديد من المزارع تعرف باسم المزارع الريحية البحرية.

3- عيوب الهيدروجين

- الإعتماد الكبير على الغاز الطبيعي في انتاج الهيدروجين و هذا لا يحل مشكلة نضوب الطاقات الأحفورية و كذا انبعاث الغازات العادمة.
- انخفاض الطاقة في وحدة الحجم من الهدروجين و هو ما يعني الحاجة إلى خزنات كبيرة للإحتفاظ به إلى وقت الحاجة.
- اختلاف البنى التحتية لطاقة الهيدروجين عن نظيرتها لمصادر الطاقة الحالية مما يعني ضرورة إجراء تغيرات قد تكون مكلفة.
- ارتفاع تكاليف انتاج الهيدروجين فمن أجل انتاج متر مكعب منه في معظم الأجهزة المنتشرة حاليا نحتاج من 4,5 إلى 4,8 كيلواط/ ساعة، و من أجل خفض التكاليف تتركز الأبحاث على تحسين المردود لهذه الخلايا.

4- عيوب الطاقة المائية

- تدمير الحياة البرية نتيجة لبناء السدود و إجبار السكان على الرحيل.
- ارتباط انتاجها بكميات المياه في السدود و بفترات الجفاف حيث لا يمكن انتاج الكهرباء في فترات الجفاف، و خير مثال على ذلك ما حصل في البرازيل عام 2001 و و التي كانت تعتمد بشكل كبير على الطاقة الكهرومائية إثر الجفاف الذي أصابها، و الذي أدى إلى انخفاض منسوب السدود المستغلة في انتاج الطاقة بنسبة 28 % الأمر الذي أجبرها على اتخاذ اجراءات صارمة من أجل ترشيد استهلاك الكهرباء، كما أجبرها ذلك على خفض أيام العمل إلى ثلاثة أيام، و هو الأمر الذي نبه إلى ضرورة الأخذ بعين الإعتبار تقلبات الطبيعة عند تحديد نسبة الإعتماد على هذا المصدر الطاقوي.
- صعوبة نقل الكهرباء المولدة في المحيطات نظرا لبعد محطات الإنتاج عن اليابسة، بالإضافة لتعرضها للتخريب نتيجة العواصف الريحية و المائية.

5- عيوب الكتلة المائية

- زيادة استغلال الكتلة الحية في انتاج الطاقة يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي.
- أساليب استخدام الكتلة الحية المطبقة حاليا لا تسمح لا بالتجدد و لا بالإستدامة لأن كميات الحطب المتاحة في تناقص مستمر بسبب قيام السكان بتحوبل الغابات إلى أراضي زراعية.
- فقدان التربة لخصوصيتها بسبب استعمال فضلات الحيونات كوقود بدل استعماله كسماد للتربة.
- انخفاض صافي الطاقة الناتجة عن الإيثانول.

بالرغم من هذه العيوب لمختلف أنواع الطاقات المتجددة إلا أن ذلك لا يقلل من أهميتها كمصدر طاقوي مستقبلي خاصة في ظل التحذيرات من قرب نضوب الطاقات الأحفورية، و كذا في ظل زيادة حدة المشاكل البيئية التي باتت شبحا يهدد الحياة على هذا الكوكب، و من أجل ذلك لا بد من تكثيف الجهود و تنسيقها من أجل خفض تكاليف إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة و كذا رفع كفاءتها من أجل وضعها في إطارها الصحيح الذي يدعم عملية التنمية المستديمة خاصة في شقها البيئي و الإجتماعي، إلا أن هذا التطور تعترضه مجمعة من العوائق.

الفرع الثاني: عوائق تطور الطاقات المتجددة وعيوب الطاقة الجديدة

أولا: عوائق تطور و انتشار الطاقات المتجددة

على الرغم من الجهود المبذولة من طرف بعض الدول منفردة في مجال تطوير و نشر استخدام الطاقات المتجددة و ما نتج عن ذلك من تطور للخبرات العلمية و الفنية في المجال، إلا أن هذا التطور يبقى دون المستوى المطلوب و ذلك نتيجة لبعض العوائق التي تحول دون تحقيق الإستخدام الإقتصادي الواسع للطاقات المتجددة و نذكر منها:

- عدم إدراج سياسات الطاقة المتجددة كجزء متكامل في السياسة العامة للطاقة أو في السياسات القطاعية للدول، فضلا عن الإعتقاد السائد لدى بعض الدول خاصة البترولية بأن تنمية هذه المصادر قد يؤثر على أسواق الطاقة و خاصة سوق البترول.
- محدودية التمويل المخصص للطاقات المتجددة مقارنة بحجم الإستثمارات الضخمة في الطاقات التقليدية، مع غياب السياسات الجاذبة للإستثمار في هذا المجال.
- ضعف مستوى التنسيق على المستوى الوطني بين الجهات المعنية بتطوير هذه المصادر و قصور برامج التنسيق و التعاون الإقليمي في المجال بدءا بواضعي السياسات وصولا إلى المستهلك النهائي.
- محدودية قواعد البيانات المقننة و الكافية التي ترصد الخبرات و الدروس المستفادة من المشروعات التي تم تنفيذها.

- ضعف الهياكل التصنيعية الأساسية و كذا ضعف الجانب التشريعي الداعم للطاقات المتجددة.
- ارتفاع تكلفة انشاء مشاريع الطاقات المتجددة مما ينعكس على أسعارها و تجعلها غير تنافسية بالنسبة للطاقات التقليدية.

إذا تطوير و توسيع استغلال الطاقات المتجددة يتطلب التخلص من هذه العوائق و وضع أرضية ملائمة من أجل تطوير اقتصادياتها، و من ثمة تمكينها من تلبية الإحتياجات الطاقوية العالمية المتزايدة.

ثانيا: آثار إستخراج و استخدام الطاقة الجديدة (النووية)[1]

1- التلوث الناجم عن استخراج خامة اليورانيوم

لإنتاج الطاقة النووية نحتاج إلى وجود اليورانيوم و يتواجد هذا الأخير في الطبيعة على هيئة نظيرين هما: يورانيوم 235 و يورانيوم 238، الأول هو الذي تقبل ذراته الإنشطار عند توفر الشروط المناسبة لذلك، عند استخراج خامة اليورانيوم لتحضير الوقود النووي تتكون كميات كبيرة من النفايات التي لا تصلح للإستخدام، و قد يصل حجم النفايات في بعض الأحيان إلى نحو 86 % من حجم الخامة المستخرجة من المنجم، و قد يصل حجمها في محطة إنتاج قدرتها 1000 ميغا واط حوالي 50000 متر مكعب في السنة.

بالرغم من كون الإشعاعات الناجمة عن هذه النفايات تعتبر ضعيفة نسبيا إلا أن احتوائها على عنصر الراديوم 226 يجعل نشاطها الإشعاعي يصل إلى نحو 1600 سنة على وجه التقريب، و هو الأمر الذي يجعل تراكم هذه النفايات مشكلة كبرى.

2- التلوث الناجم عن استخدام الطاقة النووية

يمكن أن نميز هنا بين المخاطر الناجمة عن حوادث المفاعلات الناجمة عن نفاياتها بالإضافة إلى نوع آخر يعرف بالتلوث الحراري.

أولا: التلوث الناجم عن حوادث المفاعلات

تعد الحوادث التي قد تحدث لبعض المفاعلات النووية من أهم و أخطر مصادر التلوث النووي للبيئة في النصف الثاني من القرن العشرين، و تعتمد شدة التلوث على نوع الحادث و على الطرقة التي تنتشر بها السحابة المشعة و كذلك على ازدحام المنطقة المحيطة بالمفاعل بالسكان، و عادة ما يتم التكتم على هذه الحوادث خاصة في الحالات التي يكون فيها حجم الإشعاع الصادر عن الحادث ضعيف و ذلك تفاديا للإزعاج.

---

[1]- احمد مدحت اسلام، مرجع سابق، ص 81.

من أشهر حوادث المفاعلات النووية نذكر: حادث ويستفاليا بألمانيا و حادث مفاعل سيلافيلد في بريطانيا و قد أحيط هذين الحادثين بالتكتم الشديد، و حادث مفاعل ثري مايلز أيلاند الذي كان التلوث و الأضرار الناتجة عنه أقل حدة لكونه كان مشيدا في منطقة منعزلة و خالية من السكان تقريبا، أما من أكبر الحوادث على الإطلاق ذلك الذي وقع للمفاعل رقم 4 في محطة القوى المقامة في تشرنوبيل في أوكرانيا عام 1982، و قد أدى هذا الحادث إلى دفع كميات كبيرة من الغبار المشع مما أدى إلى وفاة 32 شخص في الحال، في حين تم ترحيل أعداد كبيرة منهم إلى المناطق الخالية من الإشعاع، و يمكن تصور حالة الذعر الشديد التي سادت كثير من الدول خاصة الأوروبية بسبب انتشار السحابة المشعة داخل جزء من أراضيها و التي أدت إلى تلويث الأراضي الزراعية المحيطة، و كذا تلوث بعض المحاصيل الزراعية و بعض منتجات الألبان بالإشعاع، بالإضافة إلى تلوث هواء المناطق القريبة و حتى البعيدة نتيجة لانتشار السحابة بفعل الرياح، و قد جاء حادث مفاعل فوكوشيما في اليابان مؤخرا و الذي زاد من حدة المخاوف من هذا النوع من الطاقة.

ثانيا: التلوث الناجم عن نفايات المفاعلات

إن أهم ميزة بالنسبة للتلوث النووي هو إمكانية انتشاره السريع و على مساحات شاسعة من اليابسة و الماء على السواء و كذلك دوامة لفترة طويلة و يكتسب هذه الميزة من أول عمر المواد المشعة، هذه الأخيرة تدخل حتى إلى أجسام الكائنات الحية و منها الأسماك لينتقل الخطر إلى الإنسان عند تناولها.

تشكل النظائر المشعة الناتجة عن التجارب النووية في قيعان البحار و المحيطات أو عن إلقاء النفايات النووية ذات الإشعاعات الضعيفة الناتجة عن المعالجة الكيماوية لقضبان اليورانيوم، إضافة إلى احتمال غرق الغواصات التي تعمل بهذا النوع من الطاقة كل هذا يشكل خطرا كبيرا على الإنسان من خلال احتمال إصابته بالسرطان أو وهن العظام خاصة لدى الأطفال.[1]

من بين أهم المشاكل التي تواجه استخدام الطاقة النووية سواء أكان سلميا أو عسكريا مشكلة التخلص من النفايات على اعتبار خطورتها الشديدة على جميع عناصر البيئة، لذا فقد تم بذل جهود معتبرة في هذا المجال من تأمين أكبر لطرق التخلص منها، و نذكر هنا من بين أحدث الطرق المستخدمة في ذلك دفن النفايات على عمق كبير بعد وضعها في أوعية مصنوعة من الزجاج العازل، إلا أن الحكم على هذه الطريقة و غيرها كإلقائها في البحر أو دفنها في خزانات اسمنتية عازلة لا يتم إلا بعد مرور فترة زمنية طويلة تكون كافية. و رغم كل الإحتياطات التي قد تؤخذ عند التخلص من النفايات إلا أنه يجب فرض رقابة مستمرة على مواقع الدفن لأنها تبقى مصدر خطر كبير على البيئة و على الكائنات الحية و منها الإنسان،

[1]– عبد علي الخفاف، ثعبان كاظم خضير، الطاقة و تلوث البيئة، دار المسيرة للنشر و التوزيع، الاردن، 2007، ص 62.

فمثلا نظائر الكالسيوم و الإسترونشيوم المشعة تذهب إلى العظام و كذلك يتركز اليود المشع في الغدة الدرقية، في حين تتجه نظائر النحاس و الزرنيخ إلى مخ الإنسان و تحدث دمارا شديدا.

ثالثا: التلوث الحراري

تنشأ ظاهرة التلوث الحراري عند وجود فرق ملحوظ في درجة الحرارة بين إحدى مناطق المياه و منطقة أخرى مجاورة، أو عند حدوث فرق في درجة الحرارة بين عمق و آخر في مياه إحدى المجاري المائية، وهذا النوع من التلوث يحدث في المناطق المجاورة للمفاعلات النووية و بالأخص تلك المستخدمة في توليد الكهرباء لأن هذا النوع من المحطات يحتاج إلى كميات كبيرة من المياه من أجل تبريد أجزاء المفاعل، و من أجل ذلك نجدها تقام على شواطئ البحار أو بجوار البحيرات و المجاري المائية.

أثناء عملية استخدام الماء لتبريد أجزاء المفاعل يحدث تبادل حراري بين هذه الأجزاء و المياه فترتفع درجة حرارتها، و نتيجة للتكرار اليومي لهذه العملية و إلقاء هذه المياه الساخنة في المجرى المائي يصبح جزء من مياهه ذو درجة حرارة أعلى من متوسط درجة حرارة مياه باقي المجرى، و بالرغم من كون هذا الفرق في درجة الحرارة لا يتعدى درجتين أو ثلاث درجات، إلا أنه في الكثير من الحالات تؤدي إلى الإخلال بالنظام البيئي المتوازن في مياه المجرى الماء الطبيعي، فقد أدى إلى هجرة بعض الأسماك كما أدى في البحيرات المقفلة إلى قتل كثير من الأحياء البحرية و ذلك إما لعدم قدرتها على التكيف بسهولة مع هذه التغيرات في درجات الحرارة، أو بسبب نقص الأوكسجين الذائب في الماء حيث تنقص كميته كلما ارتفعت درجة حرارة الماء، هذا النقص يؤثر تأثيرا سلبيا على حياة الكائنات الحية التي تعيش في ذلك المكان و تعتمد على الاوكسجين في القيام بعملياتها الحيوية.

المطلب الثالث: اقتصاديات الطاقات المتجددة و أساليب نشرها

عرفت اقتصاديات الطاقات المتجددة اهتماما متزايدا خاصة في نهاية القرن الماضي و بداية القرن الحالي و هو ما انعكس ايجابيا و لو بشكل نسبي على اقتصادياتها، فقد عرف انتاج الطاقة من المصادر المتجددة تطورا كبيرا كما عرفت مجالات استغلالها توسعا واضحا خاصة في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية باعتبارها عصب الحياة اليوم.

الفرع الاول: إنتاج و استهلاك الطاقة من المصادر المتجددة

في نهاية القرن الماضي و بداية القرن الحالي عملت قوى إقتصادية و اجتماعية و بيئية هائلة على دفع العالم نحو نظام جديد للطاقة، يكون أقل إعتمادا على الطاقات الأحفورية و أكثر ارتباطا بالمصادر المتجددة و النظيفة بيئيا و التي تسمح بالمحافظة على القدرة الإستعابية للبيئة و على توازنها.

فقد عرفت هذه الفترة تطورا ملحوظا في مجال إنتاج الطاقات المتجددة أو في مجال القدرات المركبة منها و هو ما عزز من مساهمتها في الطاقة الإجمالية المستهلكة، حيث ساهمت في تلبية 18 % من الإحتياجات عام 2006 منها: 13 % من الكتلة الحية و التي تعرف معدل نمو ضعيف و مقتصر على بعض المناطق الريفية في البلدان النامية، و 3% من الطاقة الكهرومائية و 2,4 % من الطاقات المتجددة الجديدة (المحطات الكهرومائية الصغيرة، الجيل الجديد من الكتلة الحية، و الطاقة الشمسية و كذا الحرارة الجوفية) و هذا النوع يعرف معدل نمو سريع جدا خاصة في الدول المتقدمة و السائرة في طريق النمو، و ذلك بعدما كانت تلبي 17,8% سنة 2004 أما عام 2008 فقد قدرت مساهمتها بنسبة 19 % من إجمالي الطاقة المستهلكة.

قدرت الطاقة المركبة من الطاقات المتجددة عام 2007 بـ 1070 جيغاواط وبـ 1140 جيغاواط عام 2008 بمعدل قدر بـ6,5 % ، لتصل عام 2009 إلى 1230 جيغاواط، و قد ساهمت الطاقة المنتجة من المصادر المتجددة عام 2007 بتلبية احتياجات حوالي 10 ملايين منزل في المناطق الريفية للبلدان النامية في مجالات الزراعة و الصناعات الصغيرة و المنازل و المدارس منها 2,5 مليون منزل يعتمدون على الأنظمة الشمسية لتلبية احتياجاتهم من الطاقة، أما القسم الأكبر فيعتمد على الكتلة الحية في تلبيتها.

كانت الطاقة الريحية من بين الطاقات التي عرفت تطورا ملحوظا فقد زادت القدرات المركبة منها من بعض آلاف الميغاواط عم 1990 إلى أكثر من 40 جيغاواط عام 2003 لتبلغ عام 2005 ما قيمته 59 جيغاواط، لتصل إلى 74 و 95 جيغاواط عامي 2006 و 2007 على التوالي، أما عامي 2008 و 2009 فقد بلغت 121 و 159 جيغاواط.

كما عرفت إنتاج الطاقة الشمسية معدل نمو قدر بـ 15% عام 2007 نتيجة للنمو الحاصل في الصين و المقدر بـ 22% و ذلك بالرغم من انخفاض القدرة المولدة في الدول الأوروبية ب 9 % خاصة ألمانيا بـ 30 % ، و نميز ضمن الطاقة الشمسية بين الطاقة الفتوفولطية و الحرارة الشمسية، ففي ما يتعلق بانتاج الطاقة الفتوفولطية فقد بلغ حجم الإنتاج 5,95 جيغاواط عام 2008 بمعدل نمو بلغ 110 % مقارنة بعام 2007، و قد شكلت الدول الأوروبية 82% من الطلب العالمي، أما في مجال إنتاج الطاقة الحرارية الشمسية فتعرف نموا مستمرا حيث قدرت القدرة الخالية لمجمعات إنتاجها بنحو 171 جيغاواط، و تمتلك الصين ما يزيد عن النصف و تليها أمريكا، ألمانيا و تركيا و اليابان و أستراليا على التوالي.

تحتل الطاقة الكهرومائية مركز الريادة في إنتاج الطاقة بسبب إنخفاض التكاليف و نظافتها التامة و خاصة في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية، حيث مثلت عام 2006 الكهرباء المنتجة من هذا المصدر 15% من إجمالي الإنتاج العالمي و ذلك بالرغم من المعدل المنخفض لنمو المحطات الكبيرة للطاقة الكهرومائية

خلال الفترة 2002–2006 قدر ب 3 % و قد سجل خلال نفس الفترة أعلى معدل بالصين بـ 8 % أما الدول الأوروبية فقد سجلت معدل أقل من 1%.

من بين الدول الرائدة في مجال إنتاج الطاقة الكهرومائية خلال عام 2006 الصين بـ 14% من الإنتاج العالمي، كندا و البرازيل ب 12 % ، أمريكا ب 10 % و روسيا ب 6 %.

بالرغم من كون الكتلة الحية مصدر من المصادر القديمة جدا للطاقة إلا أن استغلالها عرف تراجعا ملحوظا خاصة في الدول المتقدمة، حيث أصبح استخدامها يقتصر على التسخين و الطهي في المناطق النائية، و من بين أسباب تراجعها إعتمادها على الخشب الذي تراجع بسبب تقلص مساحات الغابات و عدم التشجير المنتظم، و قد قدرت الطاقة المنتجة من الكتلة الحية عام 2006 بـ 45 جيغاواط هذا فيما يخص الكتلة الحية القديمة، أما في ما يخص إنتاج الوقود الحيوي فيعرف توسعا حيث تم إنتاج 50 بليون لتر من الإثانول عام 2007 ثم 69 و 79 بليون لتر عامي 2008 و 2009 على التوالي و بالنظر إلى التأثير السلبي لاستعمال المحاصيل الزراعية في إنتاجه على أسعار هذه الأخيرة في الأسواق الدولية تتركز البحوث اليوم على تطوير جيل جديد لا يعتمد في إنتاجه على المحاصيل الغذائية و بالأخص ذلك المستخلص من الطحالب، و بين الدول الرائدة في مجال إنتاج الوقود الحيوي البرازيل التي تلبي 18 % من الوقود المستعمل في النقل منه، و من بين الدول الأخرى: أمريكا ألمانيا و فرنسا.

أما الحرارة الجوفية فتوفر حوالي 10 جيغاواط و تعرف معدل نمو سنوي يتراوح ما بين 2 و 3 % و يتركز استغلالها في إيطاليا، أندونسيا، اليابان، المكسيك، نيو زيلندا و الفليبين و أمريكا.

في الأخير نقول أن إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة عرف تطورا خلال العقدين الأخيرين و بالرغم من كونه لا يرقى إلى المستوى المأمول، إلا أنه يعتبر خطوة إيجابية في مجال استغلال هذه المصادر و إعطائها دورا أكثر أهمية خلال السنوات القادمة خاصة مع تزايد مجالات استخدامها.

الفرع الثاني: إنتاج و استهلاك الكهرباء من المصادر المتجددة

أولا: إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة

من بين المصادر المتجددة المعتمدة في توليد الكهرباء في العالم اليوم نذكر: طاقة الرياح، الطاقة المائية و التي تشكلت عام 2006 نسبة 15 % من الطاقة الكهربائية الإجمالية المنتجة بعدما كانت تمثل 19 % خلال السنوات العشر السابقة، أيضا الحرارة الجوفية إضافة إلى الطاقة الشمسية و التي تكنولوجياتها في تطور ملحوظ.

إن أهم عائق يقف أمام إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة هو عدم ديمومة هذا الإنتاج بنفس الكمية و القدرة خلال ساعات النهار الواحد و أيام السنة، إضافة إلى عائق التخزين حيث أثر إرتفاع تكاليف هذه العملية على الأسعار، و إذا تتبعنا إنتاج الكهرباء المنتجة من المصادر المتجددة لوجدناه يتناسب مع

إنتاج الطاقة الكلي من هذه المصادر و ذلك خلال الفترة 1970- 2000 و يتناسب أيضا مع أسعار الطاقات التقليدية و بالأخص البترول، و قد تميزت هذه الفترة بانخفاض الإنتاج خلال المرحلة الأولى الممتدة حتى عام 1990 ليعرف تزايدا متوسطا خلال المرحلة الثانية، أما مع بداية القرن الحالي فقد عرف الإنتاج معدل نمو متزايد و بشكل ملحوظ.

من بين الدول ذات الإهتمام بهذا المجال نجد دول الإتحاد الأوروبي و التي حققت عام 2001 ما نسبته 15,2 % من الكهرباء المستهلكة، و كذا الصين و أمريكا و غيرها، و الجدول الموالي يوضح إنتاج الكهرباء من كل نوع من الطاقات المتجددة عام 2006.

الجدول رقم (11): إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة عام 2006

التقنيات	العالم	الإتحاد الأوروبي	الصين	ألمانيا	الولايات المتحدة الأمريكية	إسبانيا	الهند	اليابان
جيـــــــغاواط								
الريحية	74	48.5	2.6	20.6	11.6	11.6	6.3	1.6
الكهرومائية الصغيرة	73	12	47	1.7	3.0	1.8	1.9	3.5
الكتلة الحية	45	10	2.3	2.3	7.6	0.5	1.5	>1
الحرارة الجوفية	9,5	0.8	~ 0	0	2.8	0	~ 0	0.5
الفتوفولطية	5,1	3.2	~ 0	2.8	0.3	0.1	0	1.5
الحرارة الشمسية	0,4	~ 0	0	0	0	0	0	0
الإجمالي باستثناء الكهرومائية الكبيرة	207	75	52	27	26	14	10	7
الكهرومائية الكبيرة	770	115	100	7	95	17	35	45

1- **Source : INTERNATIONAL Energy Agency, renewable in global energy « an fact sheet « , OCDE , 2007,p 38.**

من خلال الجدول نلاحظ أن إنتاج الكهرباء من الرياح شكل الجزء الأكبر يليها الإنتاج من المحطات الكهرومائية الصغيرة هذا إذا استثنينا المحطات الكبيرة و التي تستحوذ على الجزء الأكبر من الإنتاج.

في عام 2004 شكلت الكهرباء المنتجة من المصادر المتجددة 18 % من الكهرباء المنتجة في العالم و هي نفس النسبة المحققة عام 2006، و ذلك بالرغم من النمو المحقق في الإنتاج من هذه المصادر

إلا أنه كان مرفوقا بنمو الإنتاج من المصادر التقليدية مما جعل النسبة لا تتغير، و من بين الدول التي حققت نجاحا معتبرا عام 2006 في هذا المجال نذكر: نيوزلندا بـ 65% من الكهرباء المستهلكة منتجة من مصادر متجددة أيضا كندا بـ 59 % ، السويد 49 % ، البرتغال 32 %.

ثانيا: استهلاك الكهرباء من المصادر المتجددة

شهد استهلاك الطاقة المنتجة من المصادر المتجددة عالميا تطورا كبيرا، و من الدول ذات الاهتمام الواسع بهذا المجال دول الإتحاد الأوروبي الذي تعرف معظم دوله زيادة في استهلاكها من الطاقة النظيفة و الجدول الموالي يوضح ذلك.

جدول رقم (12): الاستهلاك الإجمالي للطاقات المتجددة في بعض دول الإتحاد الأوروبي

الوحدة: مليون طن مكافئ نفط

السنة / البلد	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ألمانيا	5.7	5.7	6.3	8.8	9.6	9.5
النمسا	5.7	5.0	5.9	6.4	6.5	6.7
الدنمارك	1	1.8	1.7	1.9	2.1	2.2
اسبانيا	6.5	6.3	5.6	6.1	7.1	8.3
فنلندا	5.4	5.5	6.1	7.3	7.8	7.6
فرنسا	16.2	15.7	17.9	17.6	17.5	18.6
اليونان	1.1	1.1	1.3	1.4	1.4	1.3
إيطاليا	8.6	8.2	9	12.2	12.3	13.5
هولندا	0.8	0.8	0.9	1.5	1.6	1.6
البرتغال	3.1	2.7	2.6	2.7	3.1	3.4
انجلترا	0.9	1.1	2	2.4	2.6	2.7
السويد	11.4	11.7	13.1	14.4	15.1	15.6
المجموع	**77**	**66.4**	**73.3**	**83.4**	**87.8**	**91.6**

Source : INTERNATIONAL Energy Agency, renewable in global energy « an fact sheet « , OCDE , 2007, (p42).

من خلال الجدول نلاحظ حدوث توسع في استهلاك الطاقات المتجددة بدول الإتحاد الأوروبي خاصة مع بداية القرن الحالي و بالمقابل التقليل من استهلاك الطاقات التقليدية خاصة في فترات ارتفاع

الأسعار، لم يقتصر هذا التوسع على دول الإتحاد الأوروبي فقط بل شمل دولا أخرى متقدمة و سائرة في طريق النمو إضافة إلى بعض الدول النامية، و تجدر الإشارة هنا إلى أن عدم توسع استهلاك هذا النوع من الطاقة في المنطقة العربية بسبب غناها بموارد الطاقات الأحفورية و بالأخص البترول و الغاز الطبيعي، و انخفاض أسعار الكهرباء المنتجة منها نتيجة للدعم المقدم للأسعار النهائية الموجهة للمستهلك و الذي كان له التأثير السلبي على استهلاك الطاقات المتجددة في هذه المنطقة.

الفرع الثالث: أساليب نشر و تشجيع الطاقات المتجددة

نظرا للترابط الكبير بين عملية التنمية و توفر خدمات الطاقة تسعى الدول جاهدة إلى تطوير استغلال المصادر المتجددة من أجل تحقيق أمن الطاقة من جهة و حماية المناخ من جهة ثانية، و في إطار ذلك تحاول الدول إيجاد طرق و أساليب تسمح بتشجيع استعمال الطاقات المتجددة خاصة في ظل إمكانية مساهمتها مساهمة فعالة إلى جانب كفاءة استخدام الطاقة في تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية الجديدة و ذلك عن طريق التوسع في توفير خدمات الطاقة و خفض تكلفتها، و كذا التقليل من المخاوف المتعلقة بأمن الطاقة، الأمر الذي من شأنه أن يساهم في تحسين نوعية الحياة لأعداد كبيرة من الفقراء، و كذا تحسين البيئة على الصعيدين المحلي و العالمي.

من بين الأساليب المتبعة لتشجيع استعمال الطاقات المتجددة نذكر: ضرائب التغير المناخي، ضرائب الكربون، تشجيع الاستثمار و كذا اعتماد بعض الأساليب الأخرى كنظام الكوتا و الدعم.

أولا: الإجراءات الضريبية المتخذة لتشجيع الطاقات المتجددة

قامت عدة دول أوروبية باتخاذ إجراءات عدة لتخفيض حجم الغازات الدفيئة المنبعثة منها و ذلك عن طريق فرض ضرائب و تقديم الإعانات و الإغراءات المالية للشركات الصناعية، من أجل تشجيع استعمال الطاقات المتجددة مكان التقليدية، و من أكثر الدول نشاطا في هذا المجال الدول الإسكندنافية و بريطانيا و ألمانيا و لا تزال هذه الإجراءات في بدايتها للحكم على فعاليتها بدقة، و تحاول الدول الأوروبية الاستفادة من تجارب الآخرين في هذا المجال.

1- ضرائب التغير المناخي و تشجيع الطاقات المتجددة

ضريبة التغير المناخي هي عبارة عن ضريبة تم فرضها على القطاع العام و الشركات كثيفة الاستعمال للطاقة، بهدف الحد و ترشيد استهلاكها و أعفي منها قطاع الطاقات المتجددة، و قد أعلن رسميا عن هذه الخطة في أفريل 2002 إلا أن الترتيبات الأولية لتطبيقاتها بدأت في سبتمبر 2001 بأسعار متاجرة ما بين 4-6 دولار للطن الواحد من أكسيد الكربون، و قد قدرت أسعاره في الأسواق الأوروبية عام 2003 بـ 22.5 يورو (25 دولار) للطن الواحد، و قد كانت المشاركة في هذه الخطة اختيارية و مفتوحة لمعظم

الشركات، و من أجل تشجيع الدخول في هذه الخطة قامت الحكومة بتقديم قيمة ضريبة التغير المناخي للشركات التي تحقق نتائج مرضية في تحسين كفاءة استخدامها للطاقة أو في تخفيض الغازات المنبعثة منها.

2- الضرائب على الكربون

ضريبة الكربون هي إضافة على سعر الوقود الأحفوري تتناسب مع كمية الكربون المنبعث عند حرقه، وهي عبارة عن أدوات مالية ذات علاقة مباشرة بالسوق حيث يؤدي فرضها إلى ارتفاع أسعار السلع كثيفة الاستعمال للطاقة و من ثمة انخفاض ربحها، الأمر الذي يعمل على الحد من استعمالها و من ثم الحد من الانبعاثات الناتجة عنها.

لهذه الضرائب تأثيران أحدهما ناتج عن زيادة الأسعار مما يؤدي إلى القيام باستثمارات كفأة للمحافظة على الطاقة و تغيير نوعها و كيفية استعمالها، أما التأثير الآخر فهو غير مباشر عن طريق إعادة تدوير حصيلة الضرائب المتقطعة مما يؤدي إلى تغييرات في هيكلة الاستثمار و الاستهلاك و فوائد أفضل للجمهور.

بالرغم من اعتبارها من طرف البعض بأنها أداة كفأة في التقليل من الانبعاثات و تشجيع استعمال الطاقات المتجددة، إلا أنه يؤخذ عليها تأثيرها على المنافسة و زيادة العبء الضريبي و كذا تأثيرها على البيئة، و من أجل ذلك لا بد من اتخاذ استراتيجية واضحة تحمل هذه الضريبة للمنتجين و ليس للمستهلكين و تسخيرها لتشجيع الطاقات المتجددة و ليس لتغيير النشاط أو أي أسلوب آخر قد تتخذه الشركة لتتهرب من الضريبة.

ثانيا: تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة

من بين الأساليب التي يمكن اعتمادها لتشجيع استعمال الطاقات المتجددة تشجيع البحث العلمي و الاستثمار في هذا المجال مما يسمح بتطوير تقنياتها و كذا تطبيقاتها العملية، الأمر الذي سيؤثر إيجابا على تكلفتها بالإنخفاض و من ثم الأسعار، و التي في حالة انخفاضها و جعلها تنافسية بالنسبة لأسعار الأنواع الأخرى من الطاقة التقليدية ستشجع على اعتمادها، بالإضافة إلى كل ذلك العمل على التغلب على إشكالية الطاقات المتجددة و المتعلقة بتخزينها.

خلاصة الفصل الثاني:

لقد تناولنا في هذا الفصل دراسة الطاقة بنوعيها الناضب و المتجدد من خلال تبيان خصائص كل منهما، محاولين البحث عن البديل الافضل و خلصنا إلى أن الطاقة المستخدمة حاليا إنما هي طاقة ناضبة و هي الطاقة التقليدية (النفط و الغاز و الفحم الحجري) التي تمثل شريان و عصب الاقتصاد العالمي و لها الأثر البالغ على البيئة في نفس الوقت، أما النوع الاخر فيتمثل في الطاقة الجديدة (الطاقة النووية) ذات الاستخدامات السلمية و الاثار السلبية على البيئة الأكثر خطورة و نوعا ما أكثر نظافة و صداقة مع البيئة، و من جهة اخرى أقل تنافسية اقتصاديا بالرغم من أن بعضها قد أثبت فاعلية اقتصادية بينما مازال البعض الآخر في إطار البحث و التطوير، شهد الانتاج و الاستهلاك العالمي للطاقة زيادة مستمرة خاصة الطاقة الأحفورية منها و هذا لتعدد مجالات استخدامها و بالمقابل نلحظ انخفاض الاحتياطات العالمية منها من فترة لأخرى، على الرغم من ارتفاع أسعار النفط إلى أرقام قياسية مازالت مصادر الطاقة النظيفة بلا جدوى اقتصادية لتحل محل النفط لنقص التكنولوجيا المستعملة و ارتفاع التكاليف، و بين هذه المفارقات ارتأينا البحث عن استراتيجية لتوفير الطاقة في ظل التنمية المستدامة بمعنى تطوير اقتصاد هجين يقوم على تنمية الطاقات المتجددة مع استهلاك أقل و أكثر كفاءة للوقود الاحفوري، حيث تم خلال هذا الفصل التوصل إلى أن المحوران الأساسيان في هذه الاستراتيجية هما تحسين استعمال أو كفاءة الطاقة خاصة بترشيد استهلاكها من جهة و من جهة أخرى تشجيع تطبيق الطاقات المتجددة و بالتالي التوصل إلى إطالة عمر الوقود الأحفوري مع الحفاظ على سلامة البيئة و هذا لبناء نظام طاقة اكثر استدامة و السماح للأجيال القادمة بتلبية احتياجاتها من الطاقة بالاعتماد على هذه المصادر.

و عموما فإن اقتصاديات الطاقات المتجددة في تطور مستمر لكن بخطى بطيئة نسبيا خاصة إذا ما قورنت بحاجة العالم الملحة للحفاظ على البيئة، لذا على العالم اليوم و الذي يعلق آمالا كبيرة على الطاقات المتجددة في جر قاطرة التنمية مكان الطاقات التقليدية و كذا في الحفاظ على البيئة أن يبذل المزيد من الجهود من أجل تحقيق ذلك، و السؤال الذي يطرح نفسه ما هو الدور الذي تلعبه هذه المصادر المتجددة في تحقيق التنمية المستديمة؟ و ما هي الجهود المبذولة من طرف الجزائر في هذا الصدد؟.

الفصل الثالث

استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

تمهيد:

يرتبط الطلب على الطاقة ارتباطا وثيقا بمستوى النشاط الاقتصادي و معدلات نموه، فالطاقة هي عصب الاقتصاد نتيجة لارتباطها بكافة اشكال الحياة و هو ما يمكننا ملاحظته بوضوح عند دراستنا و مقارنتنا لمستويات استهلاك الفرد للطاقة في البلدان المتقدمة و النامية، حيث نجده في الأولى أضعاف مضاعفة ما يستهلكه نظيره في البلدان النامية، و بالرغم من الاختلاف في حجمه ما بين الدول إلا أن ما ميز و مازال يميز الطلب على الطاقة هو الارتفاع المستمر إضافة إلى أنماط الاستهلاك و الانتاج السائدة في العالم أدت إلى استنزاف الموارد الطاقوية الأمر الذي يهدد أمن الطاقة العالمي و هو ما يدفع العالم اليوم إلى البحث عن مصادر بديلة تكون متجددة حتى يتسنى تحقيق أمن الطاقة على المستوى العالمي.

أما بالنسبة للجزائر فان سياسات التنمية منذ الاستقلال إلى وقتنا الحاضر لا تزال مرتبطة أساسا بمداخيل المحروقات، مما يجعل آفاق التنمية المستقبلية مرتبطة أيضا بمداخيل هذا القطاع على الأقل في المدى القصير و المتوسط و ربما الطويل، و في ظل الضغوط البيئية من جهة و احتمال نضوب هذه الموارد من جهة اخرى فإن هذا يستدعي من الجزائر تكثيف جهود البحث و الاستكشاف مع ترشيد استهلاكها لهذه الموارد من جهة و تطوير بدائل اخرى من جهة ثانية، و من ثم ضمان تمويل عملية التنمية المستدامة.

يتكون مزيج الطاقة في الجزائر أساسا من المحروقات ثم الطاقة الكهربائية كمصدر ثانوي، أما الطاقات المتجددة فلا تزال قيد البحث و التطوير و سنحاول معرفة مجالات مساهمة الطاقة المتجددة في التنمية المستدامة و كذا واقع التنمية المستدامة و الطاقة المتجددة في الجزائر مع التطرق إلى الآفاق من خلال النقاط التالية:

- **المبحث الأول: واقع التنمية المستدامة في الجزائر**
- **المبحث الثاني: واقع قطاع الطاقة في الجزائر**
- **المبحث الثالث: الطاقة المتجددة و ديناميكية تفعيل التنمية المستدامة في الجزائر**

المبحث الأول واقع التنمية المستدامة في الجزائر

رغم تداول مصطلح التنمية المستدامة، سواء على المستوى الرسمي أو الجمعوى، إلاّ أننا نلاحظ تأخر كبير في ترجمة الخطابات في الميدان، ورغم أن الجزائر قد باشرت برامج عدة على طول عشريات الاستقلال، في مجال البيئة (السد الأخضر) أما على مستوى تطوير المنشآت، فنجد تطبيق عدة مخططات تنموية وربما آخرها مخطط الإنعاش الاقتصادي، و سنحاول التطرق الى واقع التنمية المستدامة في الجزائر من خلال النقاط التالية:

- لمحة عن الامكانات الطبيعية و البشرية للجزائر.
- أهم مؤشرات التنمية المستدامة في الجزائر.

المطلب الأول : لمحة عن الامكانات الطبيعية و البشرية للجزائر

تتربع الجزائر على مساحة شاسعة جدا الأمر الذي يعتبر سلاحا ذو حدين، فمن جهة تعتبر ثروة متعاظمة تعد سندا وجيها للاقتصاد من خلال المتاحات التي توفرها و الموارد التي تحويها، ومن جهة ثانية تمثل تحديا كبيرا في كيفية استغلالها و استثمارها و قبل ذلك كله كيفية التحكم و السيطرة عليها بطريقة عقلانية و رشيدة تتحقق فيها الكفاية و العدالة دون الحاق الضرر بها، بغية تحقيق التنمية المنشودة. و لاستعراض ذلك نحاول خلال هذا المطلب ان نمسح جزء من جغرافية الجزائر من خلال تقديم لمحة عن الاراضي كمتاحات و الانظمة البيئية و الهياكل المكونة، ثم نحاول القاء نظرة عن قدرة و استعداد الاقليم و المناخ و انتشار السكان في الجزائر بشكل عام.

الفرع الأول لمحة عن الاراضي و الانظمة البيئية في الجزائر

أ- التوزيع العام للأراضي في الجزائر [1]

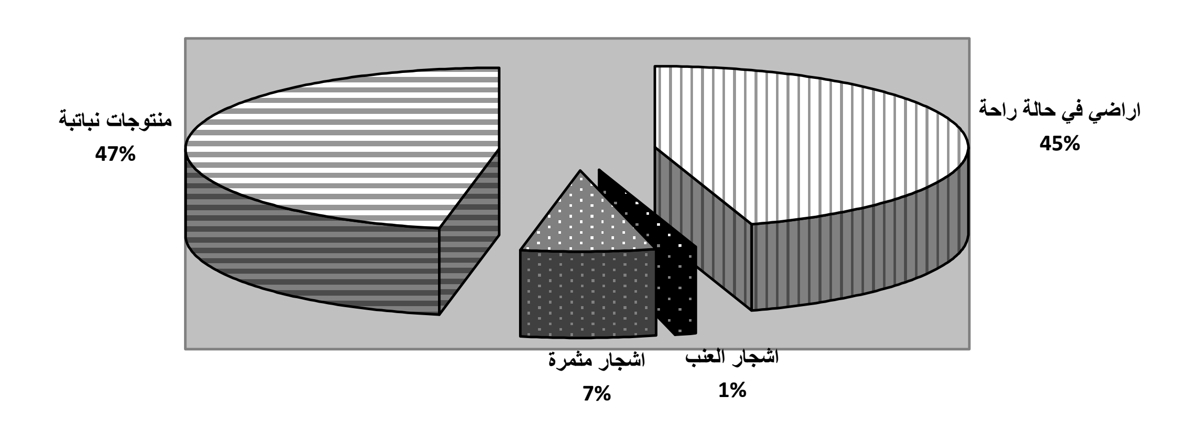
تبلغ المساحة الفلاحية الاجمالية للبلاد حوالي 42.4 مليون هكتار أي ما يعادل 19 % من مساحة التراب الوطني و تتضمن:

- المناطق الرعوية و المراعي و هي مجموع المساحات التي لم يتم استغلالها منذ خمس سنوات على الأقل، تستخدم كمراعي للماشية و تمتد على مساحة 32.9 مليون هكتار و تمثل 77.5% من المساحة الفلاحية الاجمالية.

[1] – وزارة الفلاحة و التنمية الفلاحية، تقرير عن تحليل حوادث الغابات، الوكالة الوطنية للغابات (ANF)، 2011.

- الأراضي غير المنتجة للمستثمرات الفلاحية و تتضمن هذه المزارع، الاصطبلات، الاودية الضيقة، المسالك و القنوات و غيرها، تبلغ مساحتها حوالي 095 944 هكتار و تمثل نسبة 2.5% من المساحة الاجمالية الفلاحية للبلاد.
- المساحة الفلاحية المستغلة و هي المساحات التي يتم زرعها و استغلالها للمنتجات الفلاحية (SAU) منذ خمس سنوات على الأقل و مساحتها حوالي 8.4 مليون هكتار أي 20 % من المساحة الفلاحية الاجمالية و تتوزع كالآتي:
  - منتجات نباتية: 3.8 مليون هكتار أي 46.3 % من المساحة الفلاحية المستغلة.
  - اراضي في حالة راحة: 3.2 مليون هكتار أي 45.4 % من المساحة الفلاحية المستغلة.
  - الأشجار المثمرة: 576990 هكتار أي 7.01 % من المساحة الفلاحية المستغلة.
  - الكروم: 81550 هكتار أي 1 % من المساحة الفلاحية المستغلة.
  - المروج الطبيعية: 23640 هكتار أي 0.3 % من المساحة الفلاحية المستغلة.
- **أراضي منتجة للحلفاء:** تمتد على مساحة تبلغ 2.5 مليون هكتار و تمثل 1.1 % من المساحة الاقليمية و تمتد في كل المناطق الشبه صحراوية و المناطق السهبية.
- **أراضي غابية:** تتكون من الادغال و الغابات و تحتل مساحة تبلغ 4.2 مليون هكتار أي 1.8 % من المساحة الاقليمية وتعتبر نسبة جد ضئيلة بالنسبة للمساحة الاجمالية.
- **أراضي غير منتجة خارج الفلاحة:** تشمل الأراضي غير المنتجة و غير مرشحة لا للزراعة و لا للرعي، تشمل الكثبان و الأراضي الصخرية، العمرانية، الطرق، الاودية و الانهار.... الخ، تتربع على مساحة قدرها 195.7 مليون هكتار و تمثل 80 % من المساحة الاقليمية.

الشكل رقم (10): الوضع العام عن المساحات الفلاحية في الجزائر لعام 2006



المصدر: ANF احصائيات فلاحية عن وزارة الفلاحة 2007,

ب-الأنظمة الجبلية و الغابية

1- الأنظمة الجبلية: يمكن تقسيم الجبال الجزائرية إلى ثلاث مجموعات:

- الأطلس التلي في الشمال
- الأطلس الصحراوي في الجنوب
- الهقار و الطاسيلي في اقصى الجنوب.

يغطي كل من الأطلس التلي و الصحراوي مساحة تقدر بـ 12.130.000 هكتار و يحتل الأطلس التلي لوحده مساحة 7.765.000 هكتار و كل سلسلة جبلية تمتاز على الاخرى بخصوصيات من حيث الطابع الايكولوجي فالأطلس التلي أكثر رطوبة و أكثر تشجيرا و كثافة و تنوعا من الأطلس الصحراوي الذي يعتبر هو الآخر أكثر تنوعا من الطاسيلي و الهقار.

تلعب الجبال دورا هاما في ميادين التنوع البيولوجي و المناخ و موارد المياه و موارد منجمية و ديمغرافية (ربع السكان يعيشون في هذه المناطق)، حاليا تشكل الجبال نظاما ضعيف الإندماج في الاقتصاد الوطني فهناك بعض المناطق الجبلية عرضة للخطر و لآليات تدهور مواردها البيولوجية و البيئية إلى جانب التربة كجبال " شقران " مثلا و يضم الجبل 25 % من إجمالي السكان و 11 % من المساحة الفلاحية المستغلة، إن تطور حصة الأراضي الفلاحية المستغلة التي يفترض أن تتراجع من 3 إلى 2 هكتار للفرد الواحد سنة 2010 تطرح رهانات عديدة تتجه إلى تعزيز مفهوم الأمن الغذائي و النمو الحضري و اعادة تنشيط الفضاءات الريفية.

- **خصائص المناطق الجبلية:**

- الجبال الرطبة لشمال شرق الجزائر التي تمتد من شرق العاصمة إلى الحدود التونسية حيث لا يتجاوز علوها 2300 مترا، و أعلى نقطة فيها تقع في جبال جرجرة 2305 متر تمتاز بغطاء نباتي كثيف و كثافة سكانية عالية.
- جبال الوسط و الغرب و هي عموما أقل تشجيرا و عرضة لعوامل التدهور الأكثر حدة، بسبب انجراف التربة و نشاطات اقتصادية محدودة مع كثافة سكانية كبيرة.

الجدول رقم (13): أهم المؤشرات الاقتصادية في المناطق الجبلية الشمالية

	الغرب		الوسط		الشرق		المجموع	
	العجز	%	العجز	%	العجز	%	العجز	%
المياه الصّالحة للشّرب (مليون متر مكعّب)	29	25	54	45	34	30	117	100
السّكن (عدد البيوت)	41800	21.97	82485	43.35	66000	38.66	190285	100
الشّغل (عدد المناصب)	107.960	16.48	225000	34.35	322000	49.16	655000	100
الصّحة (عدد الأطبّاء)	936	21.63	1673	38.66	1719	39.72	4328	100
التّعليم للأطوار الثلاثة (عدد الأقسام)	1503	17.28	4574	52.57	2623	30.15	8709	100
الكهرباء المترلية (عدد العائلات)	29990	16	39693	13	58422	14	128105	100

المصدر : تقرير عن حالة ومستقبل البيئة ، وزارة تهيئة الإقليم والبيئة ،2005 ، ص59

2- الأنظمة الغابية:[1]

ترتبط الغابات الجزائرية مباشرة بالمناخ المتوسطي الذي يميز مجمل شمال الجزائر و جزءا كبيرا من الصحراء و تتباين هذه الغابات من حيث توزيعها غير المتساوي وفقا لتوزيع مناخ الغلاف الجوي للأرض، فحسب الاحصائيات فقد قدرت مساحة الغابات بحوالي 2.975.000 هكتار، فالمحافظة عليها تسمح باستغلال ثرواتها لأغراض عدة كالحطب و مشتقاته و الفلين و النباتات و الأعشاب الطبية و غيرها... ، كما تلعب دورا هاما في المحافظة على الأراضي و تقليص انجراف التربة و حماية الاقليم و.

الفرع الثاني: لمحة على الإقليم والمناخ والسّكان في الجزائر

أولا: مناخ جاف وشبه جاف

بالرغم من الواجهة الساحلية المتوسطية بطول 1200 كلم، الا ان الجزائر تعاني من نقص تساقط الامطار و ضيق المنطقة الشمالية التي تستفيد من ظروف تساقط مقبول نسبيا للامطار بكمية سنوية تقدر بـ

[1]- تقرير حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، وزارة تهيئة الاقليم و البيئة، المرصد الوطني للبيئة و التنمية المستدامة، دار الحقائق، 2005، الجزائر، ص 80.

400 ملم، في حين يخضع حوالي 95 % من التراب الوطني لظروف مناخية غير مواتية و بالتالي تؤثر مباشرة على الحجم السنوي المتوسط للموارد المائية المتجددة. [1]

تنقسم تضاريس الجزائر إلى ثلاث مناطق : المنطقة التلية ، الهضاب العليا والصّحراء.

- **المنطقة التّلية**:

تمثل 4 % فقط من المساحة الإجمالية للبلاد ، تتكون من جهة من فضاء ساحلي بعرض من 80 الى 190 كلم و بطول 1200 كلم، أما الجهة الاخرى فهي تشمل مختلف الأحواض و السهول الفلاحية.

يتكون الشريط الساحلي من السهول (المتيجة، سهول التافنا لكل من سكيكدة و عنابة) و كذا الهضاب (هضاب مستغانم) بالإضافة إلى سلسلة الاطلس التلي تتميز جبالها بالتماسك و غطاء نباتي كثيف و مناخها ذو الطابع المتوسطي يتخللها احيانا المناخ القاري، تتوفر هذه المنطقة على 2.5 مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة التي تعتبر من أحسن الاراضي الفلاحية في البلاد بفضل الظروف المناخية للمنطقة التي تجمع 25 % من اجمالي مياه ينابيع الاقليم. فالساحل هو المنطقة الاكثر حظوة في البلاد، بسبب مناخه و موارده و معطياته الجيوستراتيجية مما زاد من حساسيتها كونها مستهدفة و هي بذلك عرضة لمختلف الاعباء الثقيلة التي تهدد مواردها و توازناتها البيئية الاساسية.

- **الهضاب العليا:**

تحتل حوالي 9 % من التراب الجزائري و هي تشكل رواقا عريضا يحده من الشمال السفوح الجنوبية لسلسلة الاطلس التلي و من الجنوب سلسلة الاطلس الصحراوي، و تحتوي الهضاب العليا في ضفافها الشمالية على الجزء الاكبر من التراث الفلاحي للبلاد بـ 5 ملايين هكتار أي ثلثي اجمالي المساحة الصالحة للزراعة (S.A.U) و التي تواجه تهديدا كبيرا بالتصحر بسبب الاختلالات الناشئة عن الظروف الاجتماعية و الاقتصادية غير الملائمة، كما تتميز هذه المنطقة بمناخها الجاف جهة الغرب و شبه الجاف شرقا، و تتراوح كمية الامطار المتساقطة بين 400 ملم شمالا و 400 ملم جنوبا و يسودها مناخ قاري حار صيفا و بارد شتاء.

- **منطقة الصحراء:**

تمثل حوالي 87 % من المساحة الاجمالية للبلاد، تمتاز هذه المنطقة بشدة تغير درجة الحرارة بين الصباح و الليل و مناخها الجاف حيث لا يتجاوز معدل التساقط السنوي للأمطار عن 100 ملم سنويا و تتميز بالمقابل بوجود احتياطات هامة من المياه الجوفية المتحجرة، و عموما تمتاز بندرة الموارد الطبيعية من

[1]– تقرير حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، مرجع سابق، ص 35.

حيث الغطاء النباتي و التضاريس التلية و هي موزعة بكيفية غير متساوية اضافة الى العوامل المناخية القاسية التي تؤثر بشكل مباشر على تواجد السكان او اقامة المشاريع فيها.

تتعرض الجزائر لنشاطات زلزالية مكثفة نظرا لتواجدها في منطقة ذات نشاط زلزالي عالي، فالمنطقة الشمالية للبلاد (التل و الهضاب العليا) معرضة لأخطار الزلازل اكثر مما هو الشأن بالنسبة للصحراء و هذا لاعتبارات جيولوجية مختلفة، و الجدول التالي يبين ذلك.

الجدول رقم (14): أهم الزلازل في الجزائر في الفترة ما بين (1700 – 2004)

المكان	السنة	القوة	عدد الوفيات	البناءات المهدّمة	تكلفة الخسائر بالدولار الامريكي
بومرداس	2003	6.8	2200	أضرار جسيمة	تكلفة كبيرة
عن تيموشنت	1999	5.5	25	600	120
معسكر	1994	6.5	171	751	500
تيبازة	1989	6.1	35	4116	1000
الشلف	1980	7.3	2633	20000	30
الشلف	1954	6.7	1243	20000	/
البليدة	1825	07	7000	80% من المدينة	/
جيجل	1856	07	/	/	/
وهران	1790	07	3000	80% من المدينة	/
الجزائر	1716	07	20000	80% من المدينة	/

المصدر : تقرير حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، وزارة تهيئة الاقليم و البيئة، المرصد الوطني للبيئة و التنمية المستدامة، دار الحقائق، 2005، الجزائر، ص39.

ثانيا: لمحة عن تهيئة الإقليم وانتشار السّكان في الجزائر:

أ- انتشار السكان

يتمركز السكان في الجزائر في المنطقة الساحلية (المنطقة التلية) بحوالي ثلثي عدد السكان الاجمالي بالرغم من أنها لا تمثل إلا 4 % من التراب الوطني، مقابل 9 % للهضاب العليا التي لا تضم

إلا حوالي الربع من نفس اجمالي السكان و 87 % من التراب الوطني بالنسبة للجنوب الذي لا يقطنه إلا 10 % من الجزائريين. [1]

الجدول رقم (15): تطور كثافة السكان حسب المنطقة – نسمة في الكلم² –

السنة	1993	2000	2003
الكثافة السكانية الوطنية	11.2	13.2	15.9
الكثافة السكانية الساحلية	268.2	306.2	360.4

المصدر: الديوان الوطني للإحصائيات ONS، 2003

الجدول رقم(16): التوزيع السكاني للسكان في الجزائر في الفترة الممتدة من سنة 1966 الى 2010

السنوات	عدد السكان في الساحل الجزائري	عدد السكان عبر كامل التراب الوطني	عدد السكان بالقرب من الساحل	نسبة سكان الساحل بالنسبة الى كامل السكان
1966	5.364.494	12.022.000	/	44.6
1977	7.943.400	16.948.000	3.806.580	46.9
1987	10.281.473	23.038.942	4.681.706	44.7
1998	12.608.444	29.100.867	5.599.707	43.32
2005	14.848.000	34.729.000	/	42.8
2010	16.025.000	37.903.000	/	42.3

المصدر:الديوان الوطني للاحصائيات ONS، 2012

من خلال الجدولين أعلاه نلاحظ جليا أن الكثافة السكانية في المنطقة التلية مرتفعة جدا و من المرتقب أن تصل في آفاق عام 2020 الى حوالي 687 نسمة في الكلم ²، و ما يلفت الانتباه أيضا هو تواجد عدد كبير من المدن الجزائرية متمركزة في المنطقة التلية و المقدر بـ 361 مدينة من اصل 579 مدينة الموجودة عبر القطر الوطني أي ما يمثل 60 % و اكثر من هذا فان 100 مدينة منها تقع في اقليم ثلاثة مدن كبرى هي الجزائر، وهران و عنابة، بحيث أن خريطة الكثافة السكانية توضح النسبة العالية التي وصلت الى حدود 2000 نسمة في الكلم² لولاية الجزائر العاصمة لوحدها، الامر الذي يؤدي الى اختلال التوازن المكاني و بالتالي المساهمة اكثر في تعقيد ازمة الامن الغذائي و الاكتظاظ السكاني في المناطق الحضرية.

ب-تمركز النشاطات و الهياكل الاقتصادية

[1]– – تقرير حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، وزارة تهيئة الاقليم و البيئة، دار الحقائق، 2005، الجزائر، ص 40.

الجدول رقم(17): تطور السكان في الجزائر على المدى الطويل في الفترة ما بين 1998 الى آفاق 2030

الوحدة: مليون نسمة

	1998	2000	2010	2020	2030
اجمالي عدد السكان	29.30	30.66	37.07	43.41	49.77
عدد سكان الحضر	16.96	18.40	25.21	32.56	39.82
عدد سكان الريف	12.34	12.26	11.86	10.85	9.95

المصدر: الديوان الوطني للإحصائيات 2012

ان معظم النشاطات و الهياكل الاقتصادية موجودة في المنطقة الساحلية، حيث تضم المنطقة التلية على أفضل القدرات الفلاحية بأغلب المساحات المسقية و كذا ميزات طبيعية و خاصة مناخية (مناخ البحر الابيض المتوسط)، و تتمركز فيها حوالي ثلثي عدد المركبات و المؤسسات الاقتصادية متمركزة في هذه المنطقة خاصة منها الساحلية التي تحوي لوحدها على نسبة 51 % (وهران، ارزيو، الجزائر العاصمة، سكيكدة و عنابة).

أما فيما يتعلق بالموارد المائية، فبسبب الظروف المناخية يعود 95 % من مياه الينابيع الآتية من الأمطار للمنطقة التلية لوحدها مما أهلها لأن تحتوي على حصيلة معتبرة من السدود المنجزة أو قيد الانجاز.

الجدول رقم (18): التوزيع الجهوي المتوسط لتساقط الأمطار في الجزائر

الوحدة: ملم

الجهات	**الجهة الغربية**	**الجهة الوسطى**	**الجهة الشرقية**
الساحل الجزائري	400	750	950
الاطلس التلي	600	1100 − 700	1400 – 800
السهول المرتفعة	250	250	400
الاطلس الصحراوي	150	200	400 – 300
الصحراء	150 – 20	150 - 20	150 – 20

المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية ANRH، سبتمبر 2010

إلى جانب القدرات المائية هناك الهياكل الكبرى التي تتمركز في المنطقة التلية بسبب الديناميكية الاقتصادية، كالشبكات الهامة و محاور الطرق الرئيسية و الطرق السريعة و كذا مجمل شبكة السكك الحديدية و أغلب المطارات الدولية الهامة بالإضافة الى شبكة الاتصالات ألاسلكية و أهم المراكز الاستشفائية و كبريات الجامعات و مؤسسات التكوين.

ج- نمط المعيشة او نموذج الاستهلاك

يعتبر كل من القدرة الشرائية و التعمير لأطول مدة في الحياة عاملان أساسيان في تحديد نمط معيشة المواطنين، ففي الجزائر تتميز بتنوع التقاليد الغذائية و حركة انتقال السكان و استهلاك الموارد الطبيعية فالفئة المحرومة معرضة أكثر للأمراض و الأوبئة، و بالتالي تذبذب النمط المعيشي و اختلاف نموذج الاستهلاك في الجزائر خاصة عند بداية اضمحال الطبقة المتوسطة عقب سقوط النظام الاشتراكي مما أدى إلى تشكل طبقتين الأولى غنية تمتاز بنموذج استهلاكي عالي من خلال الاهتمام أكثر بالكماليات في ظل تحقيق أغلب الضروريات، أما الطبقة الثانية الفقيرة تمثل الغالبية الساحقة تمتاز بمستوى معيشي بسيط و قدرة شرائية ضعيفة مما أدى الى وجود تناقضات و فوارق اقتصادية و اجتماعية بين أفراد المجتمع الجزائري اضافة الى الظروف الامنية و السياسية مما نتج ما يلي:[1]

1- انتشار الفقر و التخلف

تعيش فئة معتبرة من البلاد في حالة الفقر، مما يعود بالسلب على البيئة و الموارد الطبيعية المتجددة أو غير المتجددة سواء تعلق ذلك بالأراضي أو المياه أو الغابات أو حتى السهوب، فالتدهور البيئي المتزايد يساير تراجع مستوى المعيشة و يقلص القدرات المحلية، في الوقت الذي يصبح فيه السكان أكثر عرضة لمستويات تلوث التربة و الماء و الهواء بسبب هشاشتهم مما ينتج عنه أمراضا خطيرة و مزمنة و أعباء اجتماعية و مالية متزايدة تقع على عاتق الدولة.

2- تفشي ظاهرة العنف و اللامن

إلى جانب حالة الفقر و عدم قابلية نموذج الاستهلاك تشكل ظاهرة العنف سببا آخر للتدهور الاجتماعي، حيث أن الاعتداء على البيئة يمارس بطريقة مباشرة حيث يكون العنف و الخراب متعمدا و بكل وعي، أما الطريقة الأخرى فتكون غير مباشرة و لو أن النتيجة نفسها و يعود هذا أساسا الى قلة التوعية من طرف الأشخاص و السلطات العمومية، و من جهة اخرى يعد الفساد نتيجة للعادات المعيشية للمواطن، فالعائلة الجزائرية تأثرت بشكل مباشر بتدهور المستوى المعيشي العام و نقص الامن.

3- بروز ظاهرة العنف المتعلق بالارهاب

خلفت العشرية السوداء على الصعيدين السياسي و الاجتماعي، حالة من اللاستقرار و اللامن في البلاد مما جعل أجهزة الدولة عاجزة على توفير آليات ادارية للحفاظ على البيئة و المحيط قصد المضي في تحقيق التنمية المستدامة، حيث وضعت الدولة كل الوسائل الممكنة لمحاربة الارهاب قصد الدفاع عن مؤسسات الدولة و الاشخاص، و من المعلوم ايضا أن هذه الفترة وضعت الجزائر في مواجهة خطر و تحديات آثار الخسائر البشرية و الاقتصادية[2] .

[1]- تقرير حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، مرجع سابق، ص 44.

[2]- تقرير المرصد الوطني للبيئة و التنمية المستدامة، 2003، ص 44.

*** العنف المتعلق بتهاون الدولة**

ان عدم وجود الصرامة من طرف السلطات العمومية في تطبيق القوانين و التهاون في متابعتها أدى الى اتساع الهوة بين السلطات و المواطن، كما ان الظروف الخاصة بعد العشرية السوداء و الفراغ القانوني لحماية البيئة قصد تحقيق التنمية المستدامة كلها اسباب أدت الى حدوث فوضى في البناء و التعمير، و زحف العمران على حساب الاراضي الفلاحية .

*** العنف المتعلق بظاهرة ترييف المدن**

تزايد نسبة سكان المدن الحضرية منذ الاستقلال بصورة كبيرة مقارنة بسكان الريف الذي عرف انخفاضا محسوسا منيجة النزوح الريفي نحو المدن للعلاج و التعلم و غيرها من الامتيازات الثقافية و الترفيهية.

المطلب الثاني: أهم مؤشرات التنمية المستدامة في الجزائر

لما كانت التنمية المستدامة تشير الى مجموعة واسعة من القضايا و تستلزم نهجا متعدد الجوانب لإدارة الاقتصاد و البيئة و الاهتمامات البشرية و القدرة المؤسسية، كما يحتاج المخططون الى معلومات لتحديد الاجراءات المطلوب تنفيذها لإحراز تقدم التنمية المستدامة حيث تشتمل هذه المعلومات الى النقاط التالية:

- الوضع الراهن للأمور
- الاتجاهات و نقاط الضغط
- أثر التدخلات

و تتيح هذه المؤشرات لمتخذي القرارات و واضعي السياسات ان يعرفوا ما اذا كانوا في الطريق الصحيح ام لا كما تساعد على رصد التقدم المحرز نحو التنمية المستدامة[1]، و فيما يلي تحليل لواقع التنمية المستدامة من خلال الاعتماد على مجموعة من مؤشرات القوة الدافعة و مؤشرات الحالة و الاستجابة للفئات.

[1]– كمال رزيق، مرجع سابق، مجلة العلوم الانسانية، السنة الثالثة، العدد 25، نوفمبر، 2005، ص 23.

الفرع الأول: المؤشرات الاقتصادية و الاجتماعية

أولا: المؤشرات الاقتصادية

تعتبر المؤشرات الاقتصادية من أهم المؤشرات المتعلقة بالتنمية المستدامة على اعتبار أن عملية التنمية تعني بصورة مباشرة المجال الاقتصادي في البداية، كما أن الاستدامة تتعلق بالموارد الاقتصادية و المتاحات من الامكانات الاقتصادية قصد تحقيقها و تتمثل اجمالا في الاتي:

أ- مؤشر الأداء الإقتصادي:

- **نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي**

يوضح هذا المؤشر و الذي يعد من مؤشرات القوة الدافعة النمو الاقتصادي و يقيس مستوى الانتاج الكلي و حجمه، و مع أنه لا يقيس التنمية المستدامة قياسا كاملا، إلا أنه يمثل عنصرا مهما من عناصر نوعية الدين و مستوى الكفاءة الفردية (على الرغم من انه معدل تقريبي).

و توضح البيانات المتعلقة بنصيب الفرد الجزائري من الناتج المحلي الاجمالي الى أنه قد شهد ارتفاعا من 4720 دولار عام 1999 الى 5230 دولار عام 2001 ليقفز الى حوالي 8360 دولار سنة 2012 [1]، و ان شهدت الجزائر مؤخرا ارتفاعا في مؤشر الناتج الداخلي الخام الذي تبعه ارتفاعا محسوسا في نصيب الفرد منه، إلا أن الواقع يبقى بعيدا عن الأرقام حيث نجد أن درجة الاختناق الاجتماعي اصبحت لا تطاق حتى و ان قورنت بين هذه النسبة و مثيلتها في تونس مثلا بـ 9210 دولار لسنة 2012 .

- **نسبة اجمالي الاستثمار الى الناتج المحلي الاجمالي**

يقصد بهذا المؤشر الاتفاق على الاضافات الى الاصول الثابتة للاقتصاد كنسبة مئوية من الناتج المحلي الاجمالي و يقيس المؤشر نسبة الاستثمار الى الإنتاج، و تشير التقديرات الى استقرار نسبي لهذا المؤشر او ارتفاع طفيف حيث ارتفع من 21.9% عام 1990 الى 29.8 % عام 2003 [2]، و هو ما يكسب الجزائر مكانة رائدة في سبيل تحقيق التنمية المستدامة شرط الحفاظ على النسق التصاعدي لهذا المؤشر الاقتصادي المهم.

ب-مؤشر التجارة: (رصيد الحساب الجاري كنسبة مئوية من الناتج المحلي الاجمالي)

رصيد الحساب الجاري هو عبارة عن مجموع صاف صادرات السلع و الخدمات و صافي الدخل و كذا صافي التحويلات الجارية ، بلغت نسبة رصيد الحساب الجاري كنسبة مئوية من الناتج المحلي الاجمالي

---

[1]- الموقع الرسمي للبنك الدولي، تفرير اداء الاعمال، www.worldbank.org
http://data.albankaldawli.org/indicator/NY.GNP.PCAP.PP.CD

[2]- احصائيات الديوان الوطني للاحصائيات، مصالح التخطيط، 2004.

13.4% سنة 2003 و لكنها انخفضت إلى نسبة 7.5 % سنة 2010 ثم ارتفعت إلى 9% عام 2011[1]، و تعد نسبة معقولة خاصة بعد الظروف الأمنية الصعبة و كذا الركود الذي ساد المجال الاستثماري في الجزائر و كذا زيادة فاتورة الانفاق خاصة في مجال الاستهلاك.

ج- مؤشر الحالة المالية:

➢ **مجموع الدين الخارجي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الاجمالي**

يقيس هذا المؤشر درجة مديونية الدول و يساعد على تقييم قدرتها على تحمل الديون، و يربط هذا المؤشر بقاعدة الموارد، مما يوضح قدرة الدول على نقل الموارد إلى انتاج الصادرات بهدف تعزيز القدرة على تلبية التسديد، حيث شهد هذا المؤشر تطورا ايجابيا خلال عقد التسعينات جراء انخفاض المديونية الخارجية الجزائرية بالنسبة للناتج المحلي الاجمالي من 76.1 % عام 1995 إلى حوالي 47.23 % عام 2000 ثم إلى حدود 26.4 % عام 2004 و الجدول التالي يبين تطور أهم مؤشرات المديونية الخارجية الجزائرية للفترة الممتدة من سنة 1994 الى سنة 2004.

الجدول رقم(19): تطور أهم مؤشرات المديونية الخارجية للفترة الممتدة من سنة 1994 الى 2004.

السنوات	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
نسبة الدّين من النّاتج المحلي الخام	69.9	76.1	73.5	66.4	64.8	58.9	47.23	41.92	42.05	35.03	26.4
نسبة الدّين من الصّادرات	3.07	2.85	2.43	2.12	2.80	2.15	1.11	1.12	1.18	0.94	0.6
نسبة خدمة المديونية من الصّادرات	47.1	38.8	30.9	30.3	47.5	39.05	19.80	22.21	21.68	17.7	12.6

المصدر: تقرير بنك الجزائر، 2005

من خلال الجدول السّابق نستنتج الوضعية المريحة من خلال التطوّر الإيجابي لهذا المؤشّر ، خاصة في السّنوات الأخيرة ، لكننا نأمل أن يستمر هذا الوضع في تحسّن بصورة متزايدة وذلك لما للمديونية وخدماتها من أعباء تكبح جل الجهود الرامية لتحقيق التّنمية المستدامة.

1- الموقع الرسمي للبنك الدولي، تقرير اداء الاعمال،
www.worldbank.org http://data.albankaldawli.org/indicator/BN.CAB.XOKA.GD.ZS

- **صافي المساعدة الإنمائية الرّسمية المستلمة كنسبة مئوية من النّاتج المحلي الإجمالي** :

يقيس هذا المؤشر مستويات المساعدة التي تهدف إلى النهوض بالتنمية و الخدمات الاجتماعية و يرد عامة بصورة نسبة مئوية من الناتج القومي الإجمالي قد شهد هذا المؤشر انخفاضا ملحوظا حيث انخفض من 2.7 % من الناتج المحلي الاجمالي عام 1990 إلى 0.8 % عام 2002 و هذا الاتجاه يتماشى مع الاتجاه العالمي بسبب تدني المساعدات من الدول المتقدمة صناعيا خلال العقد الاخير من القرن العشرين حيث قدرت مجموع المساعدات الرسمية حوالي 182 مليون دولار سنة 2001، كما قدر صافي المساعدات لكل فرد حوالي 5.9 دولار و التي تمثل نسبة 0.3% من اجمالي الناتج المحلي لعام 2003 [1].

عموما تعتبر المؤشرات الاقتصادية دليل على مدى تحقيق الاستدامة الاقتصادية التي لا تتم إلا من خلال التركيز اساسا على مفهوم البيئة الاقتصادية ككل من خلال الهيكل الاقتصادي العام للدولة و مدى مرونته و نمط توزيع الثروة الاقتصادية خاصة الجانب الذي يتعلق بحصة الفرد الحقيقية و ذلك في ظل التحولات الاقتصادية وفق نمط السوق مع اعتبارات المالية العامة للدولة و مدى سلامتها، فالتفكير في الاستدامة و الرفاهية الاقتصادية بين الأجيال يتطلب ضرورة ضمان ديمومة تدفق الاستهلاك عبر الزمن و الذي يتوقف على التغير الحاصل في رصيد الاصول و الثروة.

ثانيا: المؤشرات الاجتماعية

على الرغم من أن المؤشرات الاجتماعية لا تلقى نفس الاهتمام و العناية كتلك التي تحظى بها المؤشرات الاقتصادية و البيئية، إلا أن التنمية المستدامة تسعى في حقيقة الأمر الى تحسين المستوى الاجتماعي العام، من خلال حث الدول على ضرورة الاعتناء بالجانب البشري في محاولة لاجتثاث الفقر و رفع الغبن عن الأفراد تشمل المؤشرات الاجتماعية على مجموعة من المؤشرات و الادوات القياسية.

أ- مؤشر المساواة الاجتماعية:

- **الفقر البشري:** هو مؤشر مركب يشمل ثلاثة أبعاد بالنظر إلى حالات البلدان النامية على الخصوص و هي:
  - حياة طويلة و صحية و تقاس بالنسبة المئوية من الناس الذين لا يبلغون سن الاربعين.
  - توافر الوسائل الاقتصادية و يقاس بالنسبة المئوية من الناس الذين لا يمكنهم الانتفاع بالخدمات الصحية و المياه الصالحة للشرب او للاستعمال المنزلي.
  - نسبة الاطفال دون سن الخامسة الذين يعانون من وزن ناقص بدرجة معتدلة او شديدة.

[1]- تقرير التنمية البشرية، 2003، ص 292.

ان البيانات المتعلقة بالفقر على المستوى الوطني غير متاحة بصورة دقيقة، وفقا لتقرير التنمية البشرية لعام 2013 تحتل الجزائر المرتبة 93 حسب التنمية البشرية، بلغت نسبة السكان الذين يعيشون على أقل من دولار واحد في اليوم في الفترة 1990-2000 أكثر من 2 % حسب بيانات تقرير التنمية البشرية لعام 2003. و قدرت نسبة الاطفال الذين يعانون من نقص طفيف أو حاد في الوزن حوالي 6% في الفترة الممتدة ما بين 1995 و 2001[1] ثم انخفضت الى حوالي 3.2 % في الفترة الممتدة ما بين 2006 و 2010[2]، و قدر نسبة الأشخاص الدين يعانون من نقص التغذية من مجموع عدد السكان حوالي 6 % خلال الفترة الممتدة ما بين 1998 و 2000.

و رجوعا لأهداف التنمية للألفية لتحقيق التنمية المستدامة، و كهدف أول الرامي الى استئصال الفقر و الجوع الشديدين، فان الآمال تبقى معلقة لخفض نسبة السكان الذين يعيشون على أقل من دولار واحد في اليوم الى النصف، و تعتبر الجزائر من البلدان التي لها من الامكانات الهائلة التي تجنبها ويلات الفقر و الجوع، الا ان الافرازات الاجتماعية الناتجة عن التجارب التنموية الفاشلة السابقة او السياسات المتبعة و كذا الاوضاع الامنية غير المستقرة التي شهدتها البلاد في الآونة الاخيرة ابانت عن تهلهل الشبكة الاجتماعية و هشاشة الحالة الاجتماعية و الاقتصادية لأغلب العائلات لدرجة اننا نسمع و نلمس أن اكثر من نصف سكان الجزائر يعيشون دون مستوى الفقر او تحت الخط الاحمر المعروف باقل من دولار واحد في اليوم للفرد حيث بلغت نسبتهم حوالي 15.1% و حوالي 22.6 % تحت خط الفقر سنة 2001.[3]

- **معدل البطالة**

يشمل هذا المؤشر جميع أفراد القوى العاملة و تشمل الموظفون الذين يتقاضون مرتبات أو عاملين مستقلين، حيث قدرت نسبة البطالة لدى الشباب من القوى العاملة في الفئة العمرية من 15 الى 24 سنة حوالي 37.5 % خلال الفترة ما بين 2005 و 2011 [4]، و في ظل الزيادة السكانية الهائلة و اتساع حلقة الشباب في سن العمل و كذا الظروف الاقتصادية الآنية فان نسبة البطالة في تزايد مستمر على الرغم من محاولات الدولة قصد الحد من هاته الظاهرة التي تمس جميع الفئات ، جامعيين أو غير ذلك، حيث بلغت نسبة العاملين الى مجموع السكان في الفئة العمرية ما بين 25 سنة فما فوق حوالي 43.9 % سنة 2011، فحسب ارقام الديوان الوطني للإحصائيات فان الدولة تستطيع ان تؤمن ما لا يزيد عن 250 الف منصب شغل سنويا كأقصى تقدير، في حين ان عدد طالبي العمل في الجزائر يقدر بأكثر من 1.5 مليون بطال، هذا

[1]– تقرير التنمية البشرية، 2003، ص 198.

[2]– تقرير التنمية البشرية، نهضة الجنوب: تقدم بشرى في عالم متنوع، برنامج الامم المتحدة الانمائي، 2013، ص 179.

[3]– تقرير التنمية البشرية، 2003، ص 246.

[4]– تقرير التنمية البشرية، 2013، مرجع سابق، ص 187.

اضافة الى الاعداد الكبيرة التي تلتحق بطابور طالبي العمل كل سنة خاصة من فئة الجامعيين و المهنيين، مما يستدعي تفعيل أدوات جديدة قصد احتواء هذه الظاهرة سواء تعلق الأمر بإعادة النظر في آلية الوكالة الوطنية لتشغيل الشباب و طرق و كيفيات منح القروض من أجل تكوين مؤسسات صغيرة، او تثمين فكرة فتح المجال الجزائري للاستثمار الاجنبي شريطة أن يكفل هذا الأخير نسبة معقولة من تشغيل الجزائريين.

ب- الصحة العامة (نوعية الحياة)

يستخدم هذا المؤشر لقياس عدد الأشخاص الذين لا يتوقع لهم أن يبلغوا سن الأربعين كنسبة مئوية من مجموع السكان، بالإضافة إلى نسبة السكان الذين لا يتيسر لهم الانتفاع بالمياه المأمونة و الخدمات الصحية و مرافق التنظيف الصحي و التي تعد مسالة اساسية للتنمية المستدامة.

تعتبر معدلات توفير المياه الصالحة للشرب في الجائر مقبولة بتحفظ، حيث بلغت نسبة السكان من دون امكانية الحصول المستدام على مصادر المياه المحسنة 11 % ، في حين وصلت نسبة السكان الذين لديهم فرص الوصول المستدام الى المياه المحسنة في الريف الى 82 % أما في الحضر فقد وصلت الى 94 % سنة 2000.

اما بالنسبة لخدمات الصرف الصحي فقد بلغت نسبة سكان الحظر الذين لديهم فرص الحصول على صرف صحي محسن حوالي 99 % سنة 2000، وهي نسبة ممتازة عموما حيث يعد هذا المعدل اعلى من معدلان الدول النامية و المتوسط العالمي و البالغ 51 % و 61 % عل التوالي، كما تجدر الاشارة الى ان الجزائر تمر بفترة جفاف منذ مدة ليست بالقصيرة، و مع تزايد الاستعمال اليومي للمياه و نقص التساقط تبقى الجزائر مهددة في مجال الوفاء بالمياه الصالحة للشرب او غيرها من الاستعمالات المتعددة.

الجدول رقم (20): يبين تطور استعمال المياه حسب القطاعات في الفترة ما بين 1975 الى 2002

الاستعمال	1975	1980	1989	1999	2002
منزلي	% 16	% 21	% 25	% 34	% 39
الري	% 80	% 75	% 70	% 62	% 55
صناعي	% 03	% 04	% 05	% 3.5	% 06

المصدر : تقرير عن حالة ومستقبل البيئة ، لعام2013، ص 196

أما فيما يخص مؤشر نوعية الحياة فقد بلغت نسبة الاحتمال لدى الولادة بعدم البقاء على قيد الحياة حتى أربعين عاما لعام 2005 حوالي 9.3 %، كما بلغ عدد الأطباء لكل 1000 شخص حوالي 1.2 في الفترة ما بين 2005 و 2010، أما نسبة الرضا بنوعية الرعاية الصحية فقد بلغت 52 % من المجتمع

الجزائري في الفترة ما بين 2007 و 2009[1]، بالإضافة الى ما سبق فإن مؤشر الرعاية الصحية قد قدرت نسبة الأطفال المحصنين ضد الكزاز و الخناق نسبة 99 % و نسبة الاطفال المحصنين ضد الحصبة 95%، علما نسبة النفقات الحكومية على قطاع الصحة من مجموع الناتج المحلي الخام عام 2010 بلغت 3.2 %، و الملاحظ أنه و على الرغم من المجهودات الكبيرة إلا أن القطاع الصحي في الجزائر يبقى يمثل النقطة السوداء، على اعتبار الإهمال الواضح و رداءة الخدمات الصحية المقدمة في ظل ارتفاع فاتورة الدواء و ضعف القدرة الشرائية للمواطن.

ت-التعليم

يستخدم هذا المؤشر لقياس نسبة الاشخاص الأميون الذين تتجاوز أعمارهم 15سنة، و المعدل الاجمالي للالتحاق بالمدارس الثانوية و الذي يبين مستوى المشاركة في التعليم الثانوي، حيث بلغ معدل الالمام بالقراءة و الكتابة لدي الشباب للفئة العمرية من 15 إلى 25 سنة نسبة 89.2 % عام 2001 بعد أن كانت بحدود 77.3 % سنة 1990 و بالمقابل نجد أن معدل التسرب المدرسي بلغ 5 % خلال الفترة الممتدة ما بين 2002 و 2011، أما في الفئة العمرية ما بين 15 سنة فما فوق فقد وصلت نسبة البالغين بالقراءة و الكتابة إلى 72.6 % خلال الفترة الممتدة ما بين 2005 الى 2010.

أما نسبة السكان الحاصلين على التعليم الثانوي من الفئة العمرية 25 سنة و أكثر حوالي 24.1 %، فمن خلال الجدول يتبين لنا أن معدل التمدرس الخام في الجزائر للمرحلة الثانوية شهد انتقالا نوعيا من سنة 1960 الى سنة 2011.

جدول رقم (21): تطور النسبة الاجمالية للالتحاق بالتعليم الثانوي و الابتدائي

السنوات	1960	1970	1980	1990	1996	2011 - 2002
النسبة الاجمالية للالتحاق بالتعليم الثانوي	8	11	33	61	63	95
النسبة الاجمالية للالتحاق بالتعليم الابتدائي	46	76	95	100	107	110

المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على تقرير التنمية البشرية لسنتي 2003 و 2013، ص 198- 183.

كما عرف التمدرس في الجزائر للمرحلة الابتدائية تطورا و تقدما ملحوظا بشكل عام و هذا ما يبينه الجدول اعلاه، أما فيما يخص التعليم العالي فقد بلغت النسبة الاجمالية للالتحاق بالتعليم العالي حوالي 30.8 % خلال الفترة ما بين 2002 و 2011، و رغم هذه النسب المشجعة و كذا الاهتمام أكثر بهذا القطاع حيث قدرت نسبة النفقات الحكومية على التعليم حوالي 4.3 % خلال الفترة الممتدة ما بين 2002

[1]- تقرير التنمية البشرية، 2013، مرجع سابق، ص. 179

إلى 2010[1]، إلا أن المشكلة في التعليم تبقى بالكيفية و النوعية و ليس بالكمية و العدد فقط، فالتنمية المستدامة تتطلب تأهيل كوادر مستقبلية وفق متطلبات العصر.

ث- مؤشر السكان:

- **معدل النمو السكاني:** يقيس هذا المؤشر معدل النمو السكاني للسنة، و يعبر عنه بالنسبة المئوية.

الجدول رقم (22): تطور معدل النمو السكاني السنوي

السنوات	1955-1950	1965-1960	1975-1970	1985-1980	1995-1990	2005-2000	2015-2010
تطور معدل النمو السكاني السنوي	% 2.1	% 2	% 3.1	% 3.2	% 2.4	% 1.5	% 1.4

المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على تقرير الامم المتحدة و تقرير التنمية البشرية 2013 ص 207.

يعتبر عدد سكان الجزائر متواضعا مقارنة بالمساحة الهائلة للبلاد، و مؤشر النمو السكاني و ان شهد استقرارا نسبيا و تراجعا في بعض الاحيان إلا أنه يبقى يشكل احدى العقبات التي تصطدم بها جل الجهود الرامية إلى تحقيق التنمية المستدامة.

الجدول رقم (23): تطور عدد السكان في الجزائر

السنوات	1950	1998	2000	2010	2020	2030
عدد السكان	8.7	29.3	30.66	37.7	43.41	49.77

المصدر: تقرير حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، 2005، ص 205.

- **النسبة المئوية لسكان المنطقة الحضرية**

يعد هذا المؤشر من أكثر المؤشرات استخداما لقياس درجة التوسع الحضري و يقاس كنسبة مئوية رأينا سابقا أن الجزائر قد شهدت زيادة سكانية كبيرة و بالمقابل حدثت زيادة مماثلة في نسبة سكان المناطق الحضرية مقارنة بالنسبة العامة للسكان و الجدول التالي يبين ذلك.

الجدول رقم (24): تطورعدد و نسبة سكان المنطقة الحضرية

السنـوات	1998	2000	2010	2020	2030
عدد السكان الحضريين	16.96	18.40	25.21	32.56	39.82
نسبة سكان المنطقة الحضرية	% 57.88	% 60.01	% 68	% 75	% 80

[1]- تقرير التنمية البشرية، 2013، ص 175.

المصدر: تقرير حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، 2005، ص 205.

استمرت نسبة التعمير في الزيادة بوتيرة سريعة ، اذ انتقلت من 49.7 % سنة 1987 الى 58.3 % سنة 1998 و قد تتطور الى 80 % مع افاق 2030.[1] و بزيادة توسع المنطقة الحضرية خاصة في الظروف الأمنية التي عاشتها البلاد و التي أدت الى نزوح الريف نحو المدن هروبا من شبح الارهاب الذي يهددهم و بحثا عن الشغل و المرافق الصحية الأكثر أمانا.

بالإضافة الى ما سبق يوجد مؤشر الأمن الاجتماعي حيث بلغ معدل الاجرام حوالي 1.5 جريمة لكل 100 ألف شخص و نسبة الشعور بالأمان حوالي 50 % في الفترة الممتدة ما بين 2007 – 2011[2].

و الجدول التالي يبين أهم مؤشرات التنمية البشرية كواحدة من أهم المؤشرات الاجتماعية و هذا لإعطاء صورة مبسطة عن الوضع العام للمنحى الاجتماعي للبلاد للفترة الممتدة من 1999 الى 2010.

الجدول رقم (25): تطور اهم مؤشرات التنمية البشرية في الجزائر في الفترة من 1999 الى 2010

المؤشرات	1999	2000	2001	2010
امل الحياة عند الولادة	69.3	69.6	69.2	69
معدل الامية عند البالغين (اكثر من 15 سنة)	66.6	66.7	66.8	72.6
المعدل الخام للتمدرس	72	72	71	78.6
مؤشر امل الحياة	0.74	0.74	0.74	0.74
مؤشر مستوى التعليم	0.69	0.69	0.69	0.69
مؤشر الناتج المحلي الخام	0.66	0.69	0.69	0.71
قيمة مؤشر التنمية البشرية	0.693	0.697	0.704	0.721
ترتيب الجزائر من 162 دولة لمؤشر التنمية البشرية	100	106	107	93

المصدر: تقرير التنمية البشرية، 2005.

الفرع الثاني: المؤشرات البيئية و المؤسسية

اولا: المؤشرات البيئية:

ان تطور نظام الاقتصاد و تشعب موضوعاته أدى إلى الضغط على البيئة و خلق مشاكل عديدة نتج عنها حدوث أزمات خطيرة أدت إلى التدهور البيئي خاصة بعض المكونات البيئية من نبات و حيوان و غيرهما، فمختلف الدراسات و النتائج تؤكد المظاهر السلبية و العديدة للتنمية الاقتصادية حيث أن تكثيف

[1]– تقريرحول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، 2005، ص 204.

[2]- تقرير حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، مرجع سابق، ص 187.

النشاطات فيها اليوم و على مستوى العالم يتطلب مبالغ جد ضخمة يترتب عليها انفاق حوالي 13 ألف مليار دولار سنويا، و في خلال 50 سنة يمكن أن يتضاعف هذا المبلغ الى 5 أو 10 مرات، و خلال قرن تضاعف الانتاج الصناعي الى حوالي 50 مرة، حيث تحقق هذا بعد سنة 1950 لكنها تشير الى آثارها على البيئة من استنزاف الموارد الاولية و الغابات و الاراضي الصالحة للزراعة و تلويث المياه و الهواء، و من خلال هذا فاننا نخلص الى نتيجة تدل على الارتباط الجد وثيق بين النمو الاقتصادي و المشكل البيئي و هذا في ظل النشاط الاقتصادي للدول المتطورة ناهيك عن الاثار الجاذبية للتلوث من جراء التخلف الحاصل في الدول النامية.[1]

أ- متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية

تعد الجزائر من اكثر مناطق العالم فقرا في الموارد المائية، حيث قدرت المياه المتاحة عام 2001 حوالي 12.9 مليار متر مكعب و كانت الكمية من المياه المستخدمة تقارب 3.8 مليار متر مكعب أي بنسبة 29 % من المياه المتاح، كما بلغت نسبة المياه المستخدمة في الزراعة حوالي 2.6 مليار متر مكعب أي بنسبة استخدام 68 %، و كان المعدل السنوي لنصيب الفرد الجزائري من المياه المتاحة العذبة لا يتجاوز 418 متر مكعب منها 123 متر مكعب نصيب الفرد المستخدم من المياه و هو معدل بعيد كل البعد عن المعدل العالمي المقدر بحوالي 7700 متر مكعب للفرد الواحد. [2]

و اذا اخذنا في الحسبان نسبة نمو السكان في الجزائر بمعدل يفوق 2.4 % سنويا، الذي سيتبعه حتما تضاعف في العدد الاجمالي للسكان في السنوات المقبلة مما سيشكل ضغطا على استخدام المياه، سواء تلك المرتبطة بالاحتياجات الانسانية المباشرة او تلك المتعلقة بانتاج الغذاء و غيره، الامر الذي يشكل تحديا كبيرا على اعتبار القيمة العظيمة لمادة المياه.

ب- مؤشر الاراضي:

- **متوسط نصيب الفرد من اجمالي الأراضي المزروعة**

يبين هذا المؤشر نصيب الفرد من اجمالي الاراضي المزروعة بالهكتار، و قد شهد هذا المؤشر انخفاضا ملحوظا خلال العشر سنوات الأخيرة حيث انخفض من حوالي 0.85 هكتار للفرد من 1962 إلى حدود نسبة 0.23 هكتار للفرد الواحد عام 1998، حيث يقدر أن تصل المساحة المستغلة لكل فرد بحوالي 0.15 هكتار في حدود آفاق عام 2020[3]، و يعود تفسير ذلك إلى ارتفاع معدل النمو السكاني و بالتالي خلق

– محمد صالح الشيخ، الاقار الاقتصادية و المالية للتلوث البيئي و وسائل الحماية منه، الطبعة الاولى، مكتبة الاشعاع الفنية، [1]الاسكندرية، 2002، ص 26.

[2]– المنظمة العربية للزراعة، دراسة تقويم مناهج ادارة و استخدام الموارد المائية في الزراعة العربية، توفمبر، 2001.

[3]– تقرير عن حالة و مستقبل البيئة، وزارة تهيئة البيئة و الاقليم، 2003، ص 53.

صعوبة في توفير الانتاج الزراعي الذي يفي بمتطلبات توفير الغذاء للسكان ما لم تأخذ بتطبيق الأساليب و الابتكارات التكنولوجية الزراعية الجديدة المستخدمة في العالم المتطور.

- **كمية الاسمدة المستخدمة سنويا**

يقيس هذا المؤشر كثافة استخدام الاسمدة (الكيلوغرام للهكتار الواحد) و تشير الاحصائيات إلى أنه بالرغم من ارتفاع استهلاك الاسمدة من 16.6 كغ عام 1970 إلى 44.9 كغ سنة 1998 غير أنه مازال أقل بكثير من المتوسط العالمي و البالغ 105.4 كغ للهكتار الواحد، و في العشر سنوات الاخيرة شهد هذا المؤشر انخفاضا محسوسا نظرا للظروف المعيشية التي مرت بها الجزائر و التي أدت إلى هجران الأراضي الفلاحية و من قم اهمال استغلالها و تسميدها، بالإضافة إلى عامل التصحر و الحرائق.

- **الاراضي المصابة بالتصحر**

يقيس هذا المؤشر مساحة الأراضي المصابة بالتصحر و نسبتها إلى المساحة الاجمالية للبلد و تشير آخر الاحصائيات المتاحة إلى أن نسبة التصحر بلغت اكثر من 68.1 % من المساحة الاجمالية للجزائر، علما ان مساحة الصحراء تمثل حوالي 87 % من مساحة الجزائر و هذا بمعدل 100 ملم إلى 400 ملم سنويا[1]، كما أنه تبعا لدراسات الأمم المتحدة فان 40 % من المساحة الصالحة للزراعة في افريقيا مهددة بالتصحر.

- **التغيرات الحاصلة في مساحة الغابات**

يشير هذا المؤشر الى التغير الذي يحصل مع مرور الوقت في مساحة الغابات كنسبة مئوية من المساحة الاجمالية للبلد، منذ بوردي 1948 لم يتم وضع جرد دقيق إلا نادرا، باستثناء البطاقيات التي انجزت مؤخرا من طرف المكتب الوطني للدراسات و التنمية الريفية بسنتي 1983 و 2003، ففي سنة 1976 قدرت المساحة الغابية بـ 2.975.000 هكتار موزعة بين 73 % و 78 % من الغابات و 22 % و 26 % من الادغال و في سنة 2000 انخفضت المساحة الغابية إلى حوالي 1.428.000 هكتار[2]،

و بلغت نسبة مساحة الارض المغطاة بالغابات سنة 1990 حوالي 0.8 % و 0.9% سنة 2000 لتبلغ سنة 2010 حوالي 0.6 %[3] و تعتبر نسبة متدنية بالمقارنة مع المعايير الدولية التي تحدد مؤشرها بنسبة 20% من المساحة الاجمالية لكل بلد.

كما بلغت نسبة المساحة المحمية إلى مجموع البر سنة 2003 حوالي 0.05 % فقط و يتميز توزيع الغابات في الجزائر بالتفاوت على كامل الاقليم حيث تتواجد بالخصوص في المنطقة التلية، تخضع الغابة

---

[1]– تقرير المرصد الوطني للبيئة و التنمية المستدامة، 2003، مرجع سابق، ص 53.

[2]– تقرير حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، 2005، مرجع سابق، ص 68.

[3]– تقرير التنمية البشرية، 2013، مرجع سابق، ص 203.

الجزائرية على غرار غابات البحر الابيض المتوسط الى مجموعة من عوامل التدهور متمثلة اساسا في الاستغلال التجاري الجائر دون رقابة و كذا التحطيب و الحرائق و الأمراض بالإضافة إلى ضعف التشجير الذي وصلت نسبته إلى حدود 10% فقط عام 2000 و هو لا يتوافق مع نسبة التشجير المتعارف عليها عالميا و المقدرة بحوالي 25 %، بالإضافة الى انواع النباتات و الحيوانات المهددة بالانقراض حيث بلغت نسبتها حوالي 12.2 % و بالتالي ضرورة حماية النوع البيئي و الاستخدام المستدام لعناصره.

ج-الغلاف الجوي:

من بين أهم مؤشرات الغلاف الجوي لدينا معدل تغير المناخ حيث بلغت انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون التي تعد من المواد الاساسية المستنزفة لطبقة الاوزون حوالي 111 ميغاطن سنة 2008، بمعدل سنوي بلغ متوسطه حوالي 2.9 % في الفترة الممتدة ما بين 1970 – 2008، أما نصيب الفرد فقد بلغ سنة 2005 حوالي 1.8 طن مكافئ.

ثانيا: المؤشرات المؤسسية:

و هي مؤشرات تعبر عن مستوى الرفاه للأفراد الحاصل من خلال الخدمات العامة التي تقدمها المؤسسات في الدولة، و تتعلق بمجالات حيوية كثيرة منها على وجه الخصوص ميادين الاتصالات بأنواعها و مستوى استخدام الوسائل التكنولوجية الحديثة كالهواتف الخلوية و الانترنيت و الحواسيب الشخصية و غيرها، اضافة الى مجال الانتفاع بالطاقة على اختلاف أنواعها و مصادرها و كذا مستوى النقل بوجه عام خاصة الجانب الذي يتعلق بتعبيد الطرق و الاشغال العمومية المختلفة.

أ- خطوط الهاتف الرئيسية لكل 100 نسمة

يعد هذا المقياس اهم مقيلس سعبر عن درجة تطور الاتصالات السلكية و اللاسلكية في أي بلد و يحسب هذا المؤشر بقسمة عدد الخطوط الاساسية على مجموع السكان مضروب بالعدد مائة.

مؤشر عدد خطوط الهاتف الرئيسية لكل 100 ساكن = (عدد الخطوط الهاتفية الاساسية ÷ مجموع السكان) * 100.

تعد حظيرة الهاتف الثابت بحوالي 2.2 مليون خط منها 30 % لحساب الادارات و التجار و المصالح و المؤسسات، أما نسبة استفادة المواطنين فتبقى جد ضعيفة بأقل من 30 %، و وفقا لبيانات الاتحاد الدولي للاتصالات السلكية و اللاسلكية فقد حققت الجزائر قفزات معتبرة لكنها تبقى بطيئة.

الجدول رقم (26): تطور عدد خطوط الهاتف الرئيسية لكل 100 نسمة

السنوات	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
عدد خطوط الهاتف الثابت لكل 100 نسمة	5.99	6.30	7.43	7.57	8.23	8.74	8.59	7.08	7.89	8.10	8.32

المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات السلكية و اللاسلكية، عن المخطط الازرق، مركز الخدمات الجهوية، 2013.

من خلال الجدول يتضح جليا التطور الحاصل لعدد خطوط الهاتف الثابت لكل 100 ساكن و لكنه يبقى متواضعا بالمقارنة مع المتوسط العالمي لكثافة الخطوط الهاتفية الرئيسية الذي يبلغ حوالي 18 خط لكل مائة من السكان، فعلى الرغم من التطور الحاصل في هذا الميدان بعد سياسة الخوصصة و الشراكة المتبعة في هذا القطاع إلا أن نوعية الخدمة تبقى متواضعة و نسبة الانجاز تبقى بسيطة اذا ما نظرنا إلى التطور الحاصل في الزيادة السكانية و التوسع العمراني و الآفاق المنتظرة التي تعتمدها حركية التنمية المستدامة.

ب- المشتركون في الهاتف النقال لكل 100 نسمة

يشير هذا المؤشر إلى عدد مستعملي الهواتف النقالة تتيح النفاذ إلى الشبكة الهاتفية التبديلية العمومية، القائمة على إحدى التكنولوجيتين التماثلية أو الرقمية، فقد شهد مجال الهاتف المحمول في الجزائر تطورا سريعا مع مشاركة أربعة متعاملين و اكثر من 13.7 مليون مشترك سنة 2005 ثم ارتقى العدد إلى حوالي 32.8 مليون مشترك عام 2010 ليصل إلى حوالي 37.7 مليون مشترك سنة 2012 .

الجدول رقم (27): تطور نسبة المشتركين في الهاتف النقال لكل 100 شخص في الجزائر.

السنوات	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
عدد المشتركين في الهاتف النقال لكل 100 نسمة	1.38	4.38	14.59	40.23	60.85	75.53	78.53	88.44	89.96	94.31	97.95

المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات السلكية و اللاسلكية، عن المخطط الازرق، مركز الخدمات الجهوية، 2013.

يلاحظ تطورا كبيرا و الجزائر قد حققت خطوات عملاقة في هذا المجال، خاصة مع فتح سوق النقال في الجزائر إلى الشراكة الاجنبية.

ت-الحواسيب الشخصية لكل 100 نسمة

يمكن أن يكون عدد الحواسيب الشخصية المتاحة لسكان بلد معين مقياسا لقدرته على اللحاق بالاقتصاد العالمي و تعزيز إنتاجيته، و كثافة الحواسيب الشخصية مهما كان معدلها هي شرط مسبق لتوصيل الانترنيت و هذه حالة الجزائر، حيث مازالت الأجهزة المحمولة باليد غير متيسرة على نطاق واسع حيث أن متوسط عدد الحواسيب في الجزائر قدر بحوالي 0.7 جهاز حاسوب لكل 100 نسمة عام 2002 ثم ارتفع العدد الى حوالي 1.1 حاسوب في الفترة الممتدة ما بين 2002 و 2009[1]، و هي نسبة تبقى ضعيفة و بعيدة جدا عن معدل الكثافة العالمية و البالغ 9.22 حاسوب لكل 100 نسمة.

[1]- تقرير التنمية البشرية، 2013، ص 199.

ث-مستخدموا الانترنيت لكل 100 نسمة

يقيس هذا المؤشر مدى مشاركة الدول في عصر المعلومات، أغلب الاستعمالات لهذه التقنية تتم في أماكن العمل أم في نوادي الانترنت التي يصل عددها الى اكثر من 5000 نادي منتشرة عبر التراب الوطني الأمر الذي يؤكد أن نسبة الربط في المنازل مازالت ضعيفة جدا مقارنة على الأقل بالجارين تونس و المغرب.

الجدول رقم (28): تطور نسبة مستخدمي الانترنت.

السنوات	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
نسبة مستخدمي الانترنت	1.59	2.20	4.63	5.84	7.38	9.45	10.18	11.23	12.50	14.00	15.23

المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات السلكية و اللاسلكية، عن المخطط الازرق، مركز الخدمات الجهوية، 2013.

على الرغم من الطفرة الواضحة في هذا المجال الحيوي خاصة منذ سنة 2006 عن طريق الاليات الجديدة التي اعتمدتها الوزارة الوصية الرامية إلى تسهيل توصيل خدمة الانترنت و تقديم تنازلات في سعرها إلا انه مازال يعاني تأخرا ملحوظا يرجع إلى نقص او غياب شبه تام لثقافة نشر التكنولوجيا و كذا النقص الواضح في الخطوط الهاتفية، حيث أن الجزائر لا توفر إلا 8 أو 9 خطوط هاتفية لكل 100 نسمة في حين يصل فيه الرقم إلى حدود 18 خط في الدول المتقدمة، إضافة إلى ضعف مستوى التأهيل لدى السكان اد ان عدد الذين يملكون مستوى تعليميا مقبولا يصل الى حدود 17.5 مليون نسمة في الوقت الذي لا يفوق فيه عدد المؤهلين لاستعمال هذه التقنية سوى 13 مليون جزائري حسب تقديرات وزارة البريد و تكنولوجيا الاعلام و الاتصال لعام 2005 .

و في سردنا في هذا الفصل لواقع حالة التنمية المستدامة في الجزائر، فإننا نخلص إلى أن جل عناصر النجاح متوفرة و ميسرة فلا الطبيعة بخلت و لا المشاكل استحال حلها، إلا ان الحكمة تستدعي الاسراع في التفكير في الكيفيات التي من شأنها أن تجعل استغلال المتاح من الموارد أمرا رشيدا يأخذ بالحسبان تناقص هذه الثروات و تزايد الطلب عليها مع مرور الزمن و زيادة حجم السكان كمشكلة المياه التي يجب أن ترح على وجه لائق لأنها من المواد التي ترتبط الحياة بها مباشرة، اضافة الى العجز الغذائي الرهيب الذي ينخر اقتصادنا و يقيد سياستنا من خلال النقص الرهيب في مورد الاراضي الزراعية سواء بفعل الانسان او التصحر.

كما ان للهياكل القاعدية و التجهيزية أهمية بالغة خاصة و أن للجزائر مساحة بحجم قارة، فإذا ما أرادت الجزائر فعلا الاتجاه نحو تحقيق التنمية المستدامة فعليها بالاستثمار في مجالات الطرق و المواصلات بأشكالها و انواعها المختلفة و بدرجة عالية، لأن تحسين الخدمة و حصر المشاكل المكانية ليست بالضرورة

فقط ولايات أم مناطق معينة فالشريط الضيق الساحلي يشمل فقط 13 % من مساحة البلاد و مع الاقتراب من 50 مليون في مشارف عام 2050 فان الامر سيزداد تعقيدا ان لم نقل استحالة و استعصاء.

المبحث الثاني: واقع قطاع الطاقة في الجزائر

تعتبر الطاقة من القضايا الحساسة في اقتصاديات العالم الحديث، حيث يتم الاعتماد عليها في كل المجالات نظرا لما تقدمه من مزايا للبشرية نتيجة استغلالها من الجميع دون استثناء، لذا يتم رسم سياسات طاقوية في مختلف دول العالم سواء كانت المنتجة للطاقة أو المستهلكة لها، اما بالنسبة للجزائر فقد بقيت سياسات التنمية منذ الاستقلال إلى وقتنا الحاضر لا تزال مرتبطة أساسا بمداخيل قطاع المحروقات، مما يجعل افاق التنمية المستقبلية مرتبطة أيضا بمداخيل هذا القطاع على الاقل في المدى القصير و المتوسط و ربما البعيد، و تحت ضغط الظروف البيئية من جهة و احتمال نضوب هذه الموارد من جهة اخرى فانه يستدعي من الجزائر تكثيف جهود البحث و الاستكشاف مع ترشيد استهلاكها لهذه الموارد من جهة، و من جهة اخرى تطور بدائل أخرى للطاقة و بالتالي ضمان تمويل عملية التنمية المستدامة، سيتم التعرف على واقع قطاع الطاقة في الجزائر من خلال النقاط التالية:

- المحروقات أهم مصدر للطاقة في الجزائر
- اقتصاديات الطاقات المتجددة في الجزائر

المطلب الأول: المحروقات أهم مصدر للطاقة في الجزائر

يشكل قطاع المحروقات (النفط و الغاز الطبيعي المسيل GPL) بصفة خاصة ثروة البلاد الرئيسية و أخطرها على مستقبله، فمداخيل صادراتها بالعملة الصعبة تمثل أكبر تحدي تجب معالجته (98 % من المداخيل) و بع أن كانت هذه المداخيل تساهم بـ 30 % في الناتج الداخلي الخام فإنها تساهم حاليا بـ 50 % خاصة مع أن النفط الجزائري الخفيف (كميات اقل من الكبريت) مطلوب بشدة في السوق العالمية حيث بلغت إيرادات الجزائر من المحروقات 45 مليار دولار سنة 2007 ، منها ملياري دولار كرسوم عن الايرادات الاستثنائية التي فرضتها على الشركات الاجنبية عام 2006 بسبب الارتفاع الكبير في اسعار النفط المسجلة في الاشهر الاخيرة من نفس السنة، و من خلال ما سبق يتضح اهمية قطاع المحروقات في الاقتصاد الجزائري.

الفرع الاول: اقتصاديات قطاع المحروقات في الجزائر

1- انتاج المحروقات

الجدول رقم (29) : حصص انتاج الجزائر من البترول الخام و الغاز الطبيعي في الفترة الممتدة ما بين 2001 و 2011

مليون طن مكافئ نفط

السنوات	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
البترول الخام	65,8	70,9	79	83,6	86,4	86,2	86,5	85,6	77,8	75,5	74,3
الغاز الطبيعي	70,4	72,3	74,5	73,8	79,4	76	76,3	77,2	71,6	72,4	70,2

Source : Bp Statistical review of World Energy, June 2012 , p 8, p 23

اتخذ انتاج الجزائر من البترول الخام منحا تصاعديا، فبعد أن وصل إلى 39 مليون طن مكافئ نفط سنة 1999 ارتفع إلى 47 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2000 [1]، و من خلال الجدول السابق نلاحظ جليا تواصل ارتفاع نسبة نمو الإنتاج بشكل اكبر، فقد ارتفع الإنتاج إلى حوالي 65,8 مليون برميل طن مكافئ سنة 2001 ليصل إلى حوالي 86,5 مليون طن مكافئ نفط سنة 2007 بموجب فتح الشراكة الاجنبية، ثم و ابتداء من سنة 2008 شهد انتاج البترول انخفاضا ملحوظا وصل إلى 74,3 مليون طن مكافئ نفط سنة 2011 و يعود هذا الانخفاض إلى حدوث الازمة المالية خلال عام 2007 مما نتج عنها أزمة اقتصادية امتدت آثارها فيما بعد إلى الاقتصاد العالمي و ضمنه السوق البترولية (جويلية 2008) حيث انخفض الطلب على البترول، و لأجل المحافظة على استقرار الاسعار كان لابد من تخفيض الإنتاج حسب ما يقتضيه قانون العرض و الطلب اولا و حسب سياسة الاوبك ثانيا.

تحتل الجزائر المراتب الاولى بين منتجي الغاز الطبيعي (المرتبة السادسة عالميا بعد النرويج) حسب احصائيات عام 2007 و المرتبة الأولى في حوض المتوسط، شهد انتاج الجزائر من الغاز الطبيعي ارتفاعا ملحوظا في فترة الثمانينات و التسعينات حيث بلغ الإنتاج سنة 1987 من الغاز الطبيعي حوالي 43,17 مليون طن معادل نفط ، ليبلغ سنة 1990 حوالي 51 مليون طن معادل نفط.

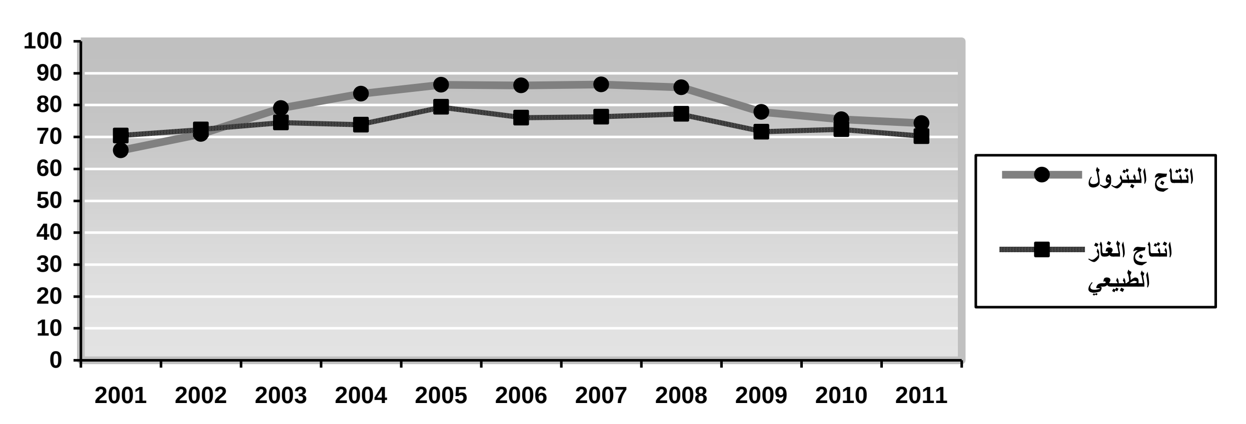
من خلال كلا من الجدول السابق و الشكل الموالي نلاحظ استمرار زيادة انتاج الغاز الطبيعي، حيث بلغ سنة 2008 حوالي 77,2 مليون طن معادل نفط ثم و بداية من هذه السنة نلاحظ انخفاضا ملموسا في

[1] - Algérie, **la parte de la production pétrolière en association dépasserait la production totalement contrôlé par la sonatrache des 2004**, revue de pétrole et de gaz arabes, le centre arabe d’études pétrolières, N 777, Aout 2001, p 18.

نسبة انتاج الغاز الطبيعي حيث انخفض إلى 71,6 مليون طن مكافئ نفط سنة 2009، و يمكن تفسير هذا الانخفاض بسبب الازمة الجزائرية الاسبانية خصوصا بعد مطالبة الجانب الجزائري بمراجعة أسعار الغاز في حدود دولار واحد لكل 27 مترا مكعبا و ضرورة ربط اسعار الغاز بالبترول خاصة بعد ارتفاع أسعاره، بالإضافة إلى تقدم شركة " سوناطراك " بطلب تسويق كميات من الغاز مباشرة في السوق الاسبانية تقدر بـ 3 مليارات متر مكعب، اضافة إلى ضرورة تسويق 8 مليارات متر مكعب من الغاز سنويا عبر انبوب الغاز " ميدغاز " [1].

الشكل رقم (11): تطور انتاج البترول و الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة الممتدة ما بين 2001 و 2011

مليون طن مكافئ



المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (29)

عموما فإن كمية إنتاج المحروقات (بترول و غاز طبيعي و غاز البترول المسال و الغاز الطبيعي المميع) لم تلبث أن تأخذ في الارتفاع حيث بلغت نسبة زيادة الإنتاج حوالي 315 % خلال الفترة الممتدة ما بين 1971 و 2006 [2]، و تتوزع على الشكل التالي:

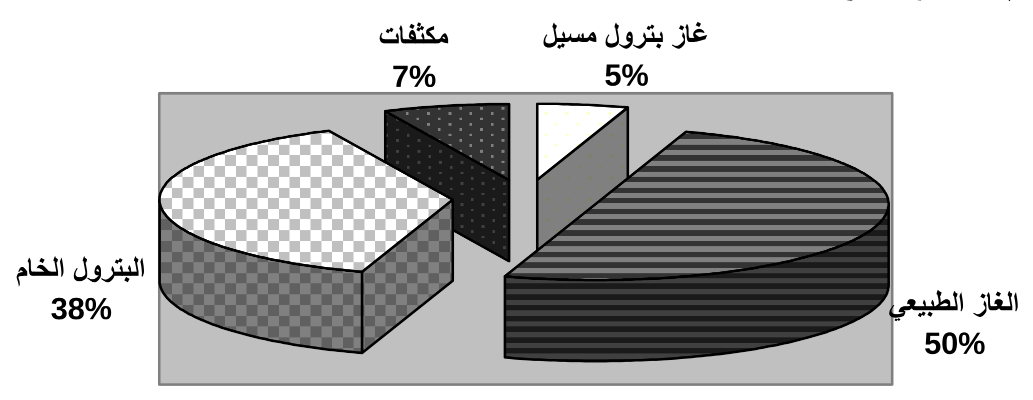
– صابر بليدي، بوادر الازمة بين اسبانيا و الجزائر حول " ميدغاز "

[1] http://www.nufooz.com/ar/miscellaneous-news/energy/enerspa.htm

[2] - pr Chems Eddine Chitour, La Stratégie Energétique du monde musulman, Actes de la 14 éme journée de l'énergie, Ecole polytechnique, Volume 1, presse ENAG Réghaia, Alger, 2010, p 212.



الشكل رقم (12): توزيع انتاج الطاقة الأولية



SOURCE : BILAN NATIONAL ENERGETIQUE DE L'ANNEE 2010, Ministère de l'énergies et des mines, autorité de régulation des hydrocarbures, EDITION 2011 , Alger, P11 .

2- استهلاك المحروقات :

الجدول رقم (30): حصص استهلاك الجزائر من البترول الخام و الغاز الطبيعي في الفترة الممتدة ما بين 2001 و 2011

مليون طن مكافئ نفط

السنوات	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
البترول الخام	8.8	9.7	10.1	10.6	11.0	11.5	12.9	14.0	14.9	14.8	15.6
الغاز الطبيعي	18.5	18.2	19.3	19.8	20.9	21.4	21.9	22.8	24.5	23.7	**25.2**

Source : Bp Statistical review of World Energy, June 2012 ,p25

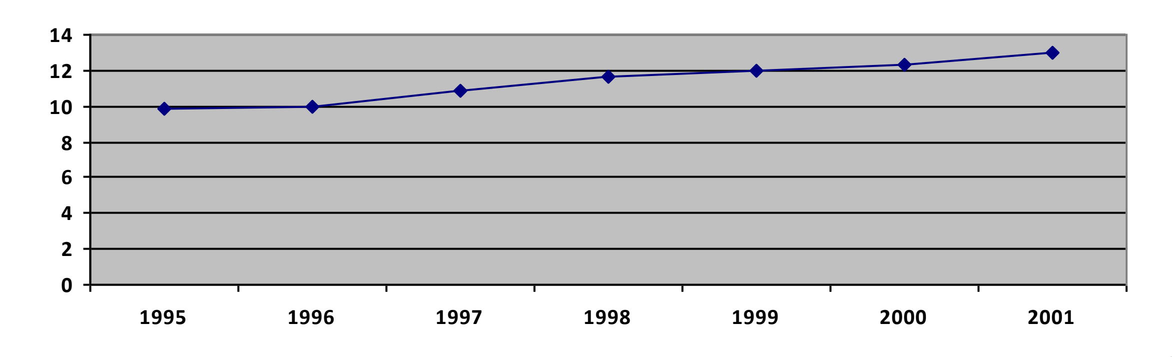
من خلال الجدول السابق نلاحظ ان قيمة استهلاك المنتجات البترولية في تزايد مستمر، حيث أن أكبر نسبة للاستهلاك النهائي للمنتجات البترولية موجهة أساسا كوقود للسيارات بنسبة 37 % و تستحوذ على نسبة 28 % من الاستهلاك الوطني الاجمالي من الطاقة لعام 2007 (bilan énergétique)

أما بالنسبة للغاز الطبيعي الذي يعتبر ركيزة أساسية في السياسة الطاقوية للجزائر بعد أن انتقل نمط الاستهلاك الطاقوي إلى الغاز الطبيعي حيث قضى التوجه الرئيسي بتفضيله في كل الاستعمالات و القطاعات و توسع شبكات استهلاكه الداخلي[1] .

[1]- اسماعيل خناس، تحدي الطاقة في حوض المتوسط، ترجمة سمير سعد، دار الفارابي، لبنان، 1994 - 2004، ص 107

الشكل رقم (13): تطور الاستهلاك الوطني من الغاز الطبيعي خلال الفترة 1995 – 2001

مليار متر مكعب



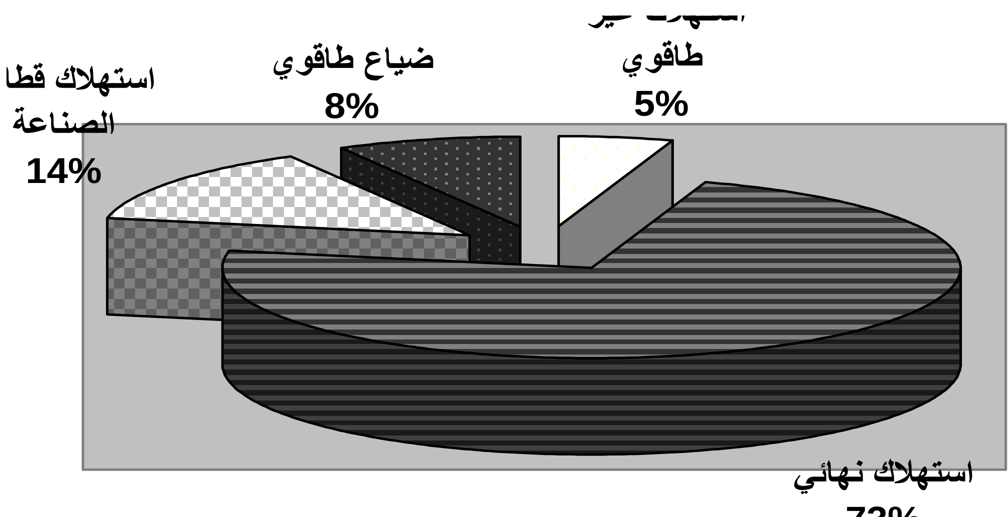
السنوات

Source : Programme indicatif d'approvisionnement de la marche nationale en gaz naturel 2006 – 2015, Publication de CREG « la commission de la régulation de l'électricité et du gaz « , Algérie, N 60, Mars 2006, P 6.

تطور الاستهلاك الوطني من الغاز الطبيعي خلال الفترة 1995 – 2001 بمعدل نمو سنوي متوسط يقدر بـ 5,4 %، حيث كان مستقرا نسبيا خلال عامي 1995 و 1997 باستهلاك قدره 10 مليارات متر مكعب، ثم عرف ارتفاعا ملحوظا انطلاقا من عام 1997 و هو تاريخ فتح السوق المحلية لتوزيع المحروقات، حيث قارب الاستهلاك الوطني من الغاز الطبيعي 12 مليار متر مكعب، ثم تواصل الارتفاع التدريجي ليبلغ سنة 2011 حوالي 28 مليار متر مكعب (25,2 مليون طن مكافئ نفط) اي بزيادة قدرها 6,5 % بالنسبة لسنة 2010 .



الشكل رقم (14): توزيع استهلاك الطاقة الوطنية

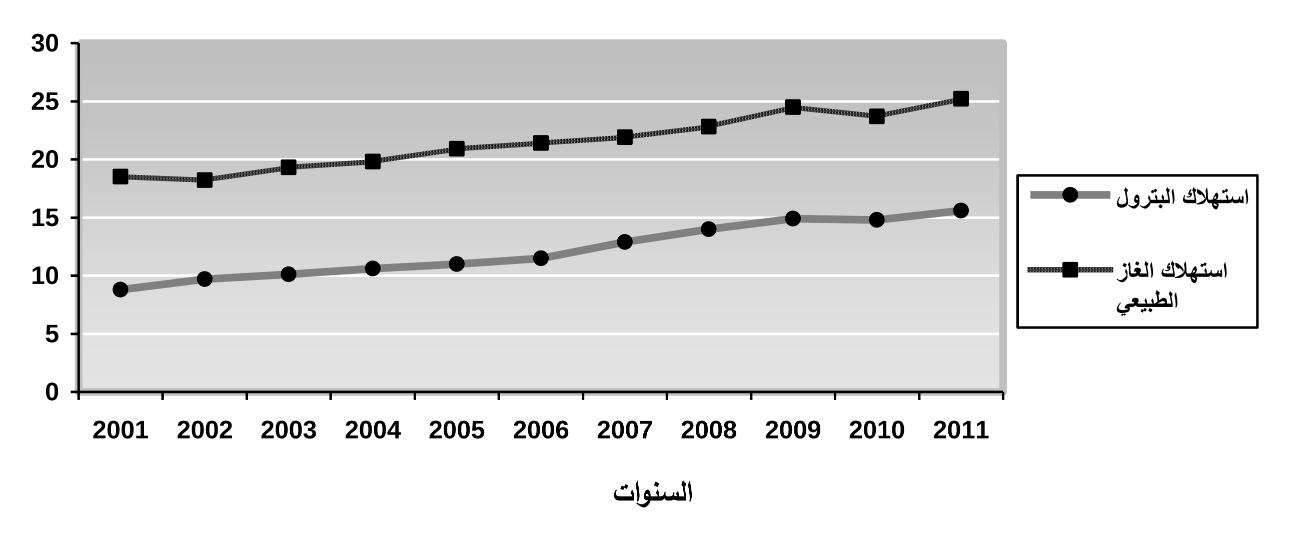


SOURCE : BILAN NATIONAL ENERGETIQUE DE L'ANNEE 2010, Ministère de l'énergies et des mines, autorité de régulation des hydrocarbures, EDITION 2011 , Alger, P17 .

من خلال الشكل نجد أن معظم الاستهلاك الوطني للطاقة الأحفورية هو استهلاك نهائي بنسبة 73%، ثم قطاع الصناعة الذي يستهلك نسبة 14% ، أما نسبة الضياع الطاقوي (ضياع الطاقة اثناء النقل) فتقدر بـ 8%، أما نسبة الاستهلاك الغير طاقوي فتمثل 5% من مجموع الاستهلاك الوطني للطاقة الاولية.

الشكل رقم (15): تطور استهلاك البترول و الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة ما بين 2001 و 2011





المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (30)

الفرع الثاني: أهمية قطاع المحروقات من خلال الاحتياطات البترولية و الغازية

الجدول رقم (31) : الاحتياطات المؤكدة للجزائر من البترول الخام و الغاز الطبيعي في الفترة الممتدة ما بين 2001 و 2011

الوحدة: ترليون متر مكعب

السنوات	1991	2001	2010	2011	حصة بالنسبة للاحتياط الاجمالي
البترول الخام	9,2	11,3	12,2	**12,2**	**19,3**
الغاز الطبيعي	3,6	4 ,5	4,5	4,5	**57,7**

Source : Bp Statistical review of World Energy, June 2012 , P 6 - 20

من خلال الجدول يتبين لنا أن احتياطات الجزائر من المحروقات شهدت ارتفاعا محسوسا حيث بلغ احتياطي البترول الخام نهاية سنة 1991 حوالي 9,2 الف مليون برميل ثم ارتفع عند نهاية سنة 2001 الى 11,3 الف مليون برميل، و يعود و يرتفع عند نهاية سنة 2010 و 2011 الى حوالي 12,2 الف مليون برميل، أما بالنسبة للغاز الطبيعي فقد ارتفع الاحتياطي نهاية سنة 1991 من 3,6 ترليون متر مكعب الى 4,5 تليون متر مكعب نهاية سنة 2001 و بقي ثابتا طيلة السنوات التالية عند قيمة 12,2 ترليون متر مكعب، و يعود هذا الارتفاع الى جهود البحث و الاستكشاف حيث سمح كلا من قانوني 86 / 14 و 91 / 21 مطلع التسعينات بزيادة وتيرة البحث و الاستكشاف و قد كانت النتائج جد معتبرة خاصة ابتداء من سنة 1995 حيث بلغت نسبة النجاح في عملية الاستكشاف سنة 1996 نسبة 50 %و هي نسبة عالية على المستوى العالمي[1] و بعد هذه الفترة توالت الاكتشافات بتظافر جهود الشركة الوطنية للمحروقات " سوناطراك " و الشركات الاجنبية كإعلانها في نوفمبر 2008 عن اكتشافها لثلاثة آبار للغاز الطبيعي في كل من ايليزي و واد مية، اكتشافين تم بجهود فردية من شركة "سوناطراك " في ايليزي، اما الثالث فقد تم بالتعاون مع الشركة الصينية (CNBC) بحوض واد مية [2]

عموما ان اجمالي احتياطات الجزائر متواجدة في اكثر من 200 حقل بترول و غاز و باحتياطاتها المثبتة فان الجزائر تحتل المرتبة الثانية عشر عالميا (من بين الدول المنتجة للبترول) و المرتبة الثالثة افريقيا بعد ليبيا و نيجيريا، حيث تقدر احتياطات الجزائر من البترول الخام بـ 12,2 مليار برميل (1,2 % من

[1]- بورنان الحاج ، مرجع سابق، ص 240 .

[2]– سوناطراك تعلن عن عن ثلاث اكتشافات جديدة للغاز في اليزي و وادمية، جريدة الاحرار ، اخبارية يومية، الجزائر ، العدد 5رقم 3256 ، نوفمبر ، 2008، ص 5.

الاحتياطات العالمية) أما الغاز الطبيعي فتقدر احتياطاته المثبتة بـ 4,5 بليار متر مكعب (حوالي 2,5 % من الاتياطات العالمية)[1].

على الرغم من أن الاحتياطات النفطية المؤكدة في الجزائر لا تضاهي احتياطات الشرق الأوسط و دول الخليج خاصة المملكة العربية السعودية، الا ان الجزائر تحتل مكانة مهمة في السوق الطاقوية الدولية، و يمكن ارجاع هذه الاهمية لعدة اسباب اهمها[2]:

1- تمثل احد اهم مصادر النفط " الامنة " عن تلك " الغير امنة " في الشرق الاوسط

2- بحكم موقعها الجيوستراتيجي كونها قريبة من منابع النفط الافريقية المهمة بالنسبة للولايات المتحدة الامريكية و سلامتها من سلامة هاته المصادر.

3- المكانة الدولية التي تحتلها الشركة الوطنية البترولية " سوناطراك " في السوق الدولية، فحسب دراسة لشركة (forge robert limited) فان الجزائر من بين البلدان التي تحظى بتقدير 150 مجموعة بترولية دولية، حيث صنفت في صدارة البلدان العشرة الاكثر تقديرا من الشركات البترولية الدولية، نظرا لاهمية الامكانيات البترولية و الغازية، و نجاح عمليات التنقيب و كذا الحضور القوي للمتعاملين الاجانب.

4- ضخامة الاستثمارات في مجال المحروقات، و هذا ما يفسره اهتمام الشركات النفطية العالمية، مثال ذلك شراكة الشركة الوطنية " سوناطراك " مع الشركة الروسية " غاز بروم " في عدة مجالات منها عملية نقل الغاز الطبيعي السائل حيث تم الاتفاق سنة 2007 على توفير مبلغ استثمار مشترك يتراوح ما بين 3 الى 4 مليارات دولار.

5- ضخامة الاحتياطات الغازية في الجزائر و الذي يرى فيه العديد من الخبراء أنه من أهم مصادر الطاقة في المستقبل.

---

[1] - chems eddine chitour, op, cit, p 11

[2]- سني محمد امين، تطور القدرات الطاقوية للجزائر، دراسة حول مكانة الجزائر في السوق الطاقوية الدولية http://snimedamine.maktoobblog.com/1480812 2009

المطلب الثاني: اقتصاديات الطاقات المتجددة في الجزائر

ان عضوية الجزائر في لجنة التنمية المستدامة و سعيها الدائم الى تحقيق و تنفيذ بنودها وفق اعمال القرن 21 كان اول خطوة للجزائر في الاهتمام بالطاقة المتجددة، و سنحاول من خلال النقطة الموالية التعريف بإمكانات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة و من ثم مقارنته مع حجم الانتاج المحقق لمعرفة مدى توفيق الجزائر في استغلال امكاناتها المتاحة.

الفرع الأول: امكانات الجزائر من الطاقات المتجددة

أ- الطاقة الشمسية :

الصحراء الجزائرية هي واحدة من أكبر حقول الطاقة الشمسية في العالم .مع سماء صافية ، وتقريبا دون غيوم، و الصحراء هو مجال الشمس، وقت التعرض للشمس حوالي 3500 ساعة /سنة هو الأكبر في العالم . هو دائما أكبر من 8 ساعات / يوم ما عدا في أقصى الجنوب أو هي وصولا الى 6 ساعات / يوم خلال فصل الصيف ، ويمكن أن تصل إلى أكثر من 12 ساعة / يوم وسط الصحراء .

تتوفر الجزائر جراء موقعها الجغرافي على أغلى الحقول والمناجم الشمسية في العالم، فمدة التشمس في كامل التراب الوطني تقريبا تفوق 2000 ساعة في السنة ويمكنها أن تصل إلى 3900 ساعة (الهضاب العليا والصحراء). والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها 1 م^2 تصل إلى 5 كيلواط في الساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو 1700 كيلواط في الساعة / م^3 في السنة شمال البلاد و 2263 كيلواط م^2 في السنة جنوب البلاد[1] ، و هو ما يتيح اشعاعا سنويا يتجاوز 3000 كيلوواط في الساعة للمتر المربع الواحد على مساحة تقدر بـ 2.381.745 كلم ^{2} ، هذه الامكانات الهائلة تسمح بتغطية 60 مرة احتياجات اوروبا الغربية و اربع مرات الاستهلاك العالمي كما تسمح بتغطية 5000 مرة الاستهلاك الوطني من الكهرباء[2]

الجدول رقم (32): الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر

المناطق	منطقة الساحل	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة %	4	10	86
المدة المتوسطة لاشعاع الشمس(الساعة / العام)	2650	3000	3500
الطاقة المتوسطة المحصل عليه (كيلوواط ساعي / م^2 / السنة	1700	1900	2650

المصدر: مجلة نور"NOOR"، امكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر ،العددين 9 و10، الصادرة عن مجموعة سونلغاز، مارس 2010؛ ص82.

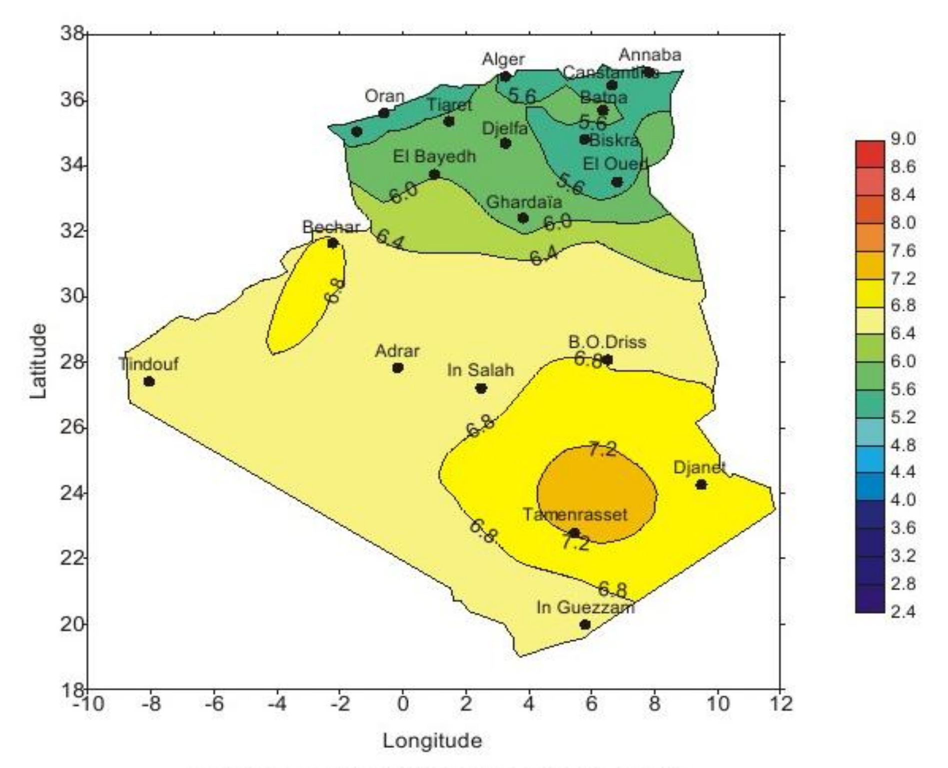
[1] -**boudries khallaf, 2003, Estimation de la production de l’hydrogène solaire au sud algérien, revu des énergies renouvelable, Alger, numéro spécial, Décembre 2003, p 74**

[2]- مزايا الطاقة الشمسية، مجلة الطاقة و المناجم، وزارة الطاقة و المناجم، الجزائر ، العدد 8، جانفي 2008، ص 133.

باستعمال معطيات الجدول السابق يمكن استخراج إمكانات كل منطقة من الطاقة الشمسية عن طريق الحاصل من ضرب مجموع الطاقة المتوفرة في المتوسط و قدرة التشمس في المتوسط و كذا مساحة المنطقة، و بجمع النواتج الثلاث فإننا نجد ان الجزائر تتلقى طاقة شمسية سنوية تقدر بـ 169440 تيراوات / الساعة أي ما يقابل 5000 مرة من الاستهلاك السنوي الوطني من الطاقة الكهربائية[1].

الشكل رقم (16): المتوسط السنوي لشدة الاشعاع الشمسي اليومي في مختلف مناطق الوطن

(كيلواط / الساعة / م² في اليوم)



SOURCE : M, Y, bouroubi; H, Mimouni A.Mefti (chef de projet Gisement Solaire), Evaluation du potentiel énergétique solaire, Bulletin des énergies renouvelables, CDER, N2, Décembre 2002, P12.

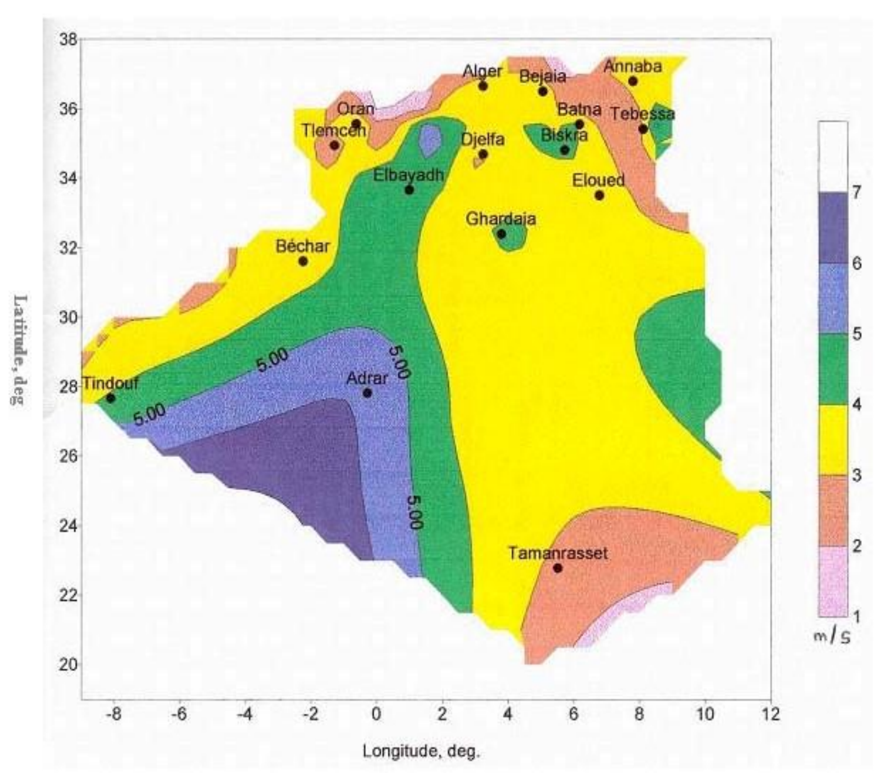
ب–طاقة الرياح: تتوفر الجزائر على امكانات معتبرة، حيث تهب رياح مشبعة بالهواء البحري الرطب و القاري الصحراوي بمتوسط سرعة تفوق 7 م / ثانية على ارتفاع 10 امتار[2] خصوصا في المناطق الساحلية و هو ما يوفر امكانية توليد طاقة سنوية تقدر بـ 673 مليون واط ساعي في حالة تركيب توربين هوائي على علو 30 متر في حالة رياح ذات سرعة 5,1 م/ثانية و هي طاقة تسمح بتزويد 1008 مسكن من الطاقة [3].

[1]– وزارة الطاقة والمناجم" :دليل الطاقات المتجددة"، طبعة 2007 ، ص 13 :

[2] -L. Hamane et A. Khellaf "*Cartographie des ressources éoliennes de l'Algérie*", Bulletin des Sciences Géographiques 11(2003)23.

[3] - Hania AMARDJIA-ADNANI, op cit, p 112

الشكل رقم (17): خريطة اولية للرياح في الجزائر



SOURCE : lilia HAMANE, les ressources éoliennes de l'Algérie, bulletin des énergies renouvelables, CDER, Algérie, N3, Juin 2003, P10 .

ت- **الطاقة الحرارية الجوفية:** تتوفر الجزائر على أكثر من 200 مصدر حراري تتمركز في الشمال الشرقي و الشمال الغربي للوطن، تتجاوز درجة حرارتها 40 ° و ترتفع الى 98 ° في حمام المسخوطين بقالمة لتصل الى 118 ° ببسكرة، حيث يتم الحصول على اكثر من 12 م^3 / الثانية من الماء الساخن و الذي تتراوح درجة حرارته بين 22 و 98 درجة مئوية[1] و هو ما يسمح بانشاء محطات لتوليد الكهرباء، الا انه لا يتم استغلالها حاليا سوى في تجفيف المنتجات الزراعية و تكييف البنايات اضافة الى تدفئة البيوت الزراعية و الاستشفاء بصفة اساسية و بالتالي اهدار امكانات نظيفة لإنتاج الطاقة الكهربائية.

كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة (الطبقة المائية الألبية) يحدها من الشمال بسكرة و من الجنوب عين صالح و من الغرب أدرار أما من الجهة الشرقية فإنها تمتد الى الحدود التونسية و تقدر درجة حرارتها حوالي 57 درجة مئوية وبالتالي تشكل خزانا واسعا من حرارة الارض الجوفية.[2]

[1] - AMOR FEKRAOUI, project d'aquiculture geothermal, bulletin des energies renouvelables, CDER, Algérie, N9, Juin , 2006, P 14.

[2] - KHADIDJA BOUZIDI, géothermie énergie d'avenir et ses perspectives au sud de l'Algérie, bulletin des énergies renouvelables, CDER, Alger , N10, Décembre 2006, P 18.

ث- **طاقة المياه:** تتساقط على التراب الوطني كميات كبيرة من الامطار سنويا تقدر بحوالي 65 مليار م³ سنويا الا انه لا يتم استغلال الا جزء قليل منها حوالي 5 % (عكس بعض البلدان الاوروبية حيث يتم استغلال حوالي 70 % من هذه الموارد في توليد الطاقة الكهربائية) نتيجة تمركزها بمناطق محددة و تبخر جزء منها او تدفقها بسرعة نحو البحر او نحو حقول المياه الجوفية، تقدر حاليا المياه المستغلة بـ 25 مليار م³ ثلثا هذه الكمية مياه سطحية (103 سد منجز و 50 في طور الانجاز) و الباقي مياه جوفية[1] .

ج- **طاقة الكتلة الحية:** تبقى امكانات الجزائر قليلة في هذا المجال بالمقارنة بالانواع السابقة، و هذا راجع الى قلة المساحة الغابية حيث لا تمثل سوى 10 % من المساحة الاجمالية للوطن، اما المصادر الطاقوية من النفايات الحضرية و الزراعية فتقدر بحوالي 5 مليون طن مكافئ نفط.

الفرع الثاني: انتاج الجزائر من الطاقات المتجددة

بالرغم من الاهتمام الذي توليه الجزائر للطاقات المتجددة الا ان ما تم تحقيقه على ارض الواقع يبقى بعيدا عن مستوى التطلعات خاصة اذا ما تم النظر الى الامكانيات النظرية التي تتوفر عليها فعام 2003 مثلا بلغ انتاج الطاقة من المصادر المتجددة حوالي 0.1 مليون طن مكافئ و هو ما يمثل 0.3 % من الامدادات الطاقوية، و تشمل أساسا الكتلة الحية و خاصة الحطب و الطاقة المائية، اما سخانات المياه الشمسية فتبلغ قدرتها المركبة 1000متر مرلع فقط، و خلال نفس السنة بلغ اجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من هذه المصادر حوالي 276ميغاواط منها 1 % من النظم الفتوفولطية، 10 % من الرياح اما الباقي أي 96 % من الطاقة الكهربائية منتجة من الطاقة المائية[2] و التي تمثل بدورها نسبة 3 % من اجمالي انتاج الطاقة الكهربائية المولدة من الطاقة المائية بحيث تتركز عملية التوليد اساسا على الغاز الطبيعي نتيجة الى نقص عدد محطات انتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة المائية بالاضافة الى الاستغلال الغير كفئ للمحطات قيد الاستغلال[3]، و ثمة اتجاه لتحديث المحطات القائمة لزيادة انتاجها بدل انشاء محطات اضافية و الجدول التالي يوضح لنا أهم مراكز انتاج الطاقة الكهرومائية في الجزائر.

[1] - AMAEDJIA Adnani Hania, op, (p 109)

[2]- باسل اليوسفي، علي القرة غولي، جدوى اقتصادية و بيئية من استغلال الطاقات المتجددة في المنطقة العربية، مجلة البيئة و التنمية، العدد 108، مارس ،2007، ص 20.

[3] - Programme indicatif des besoins en moyens de production d'éléctricité 2008 – 2017, op. cit, p 13

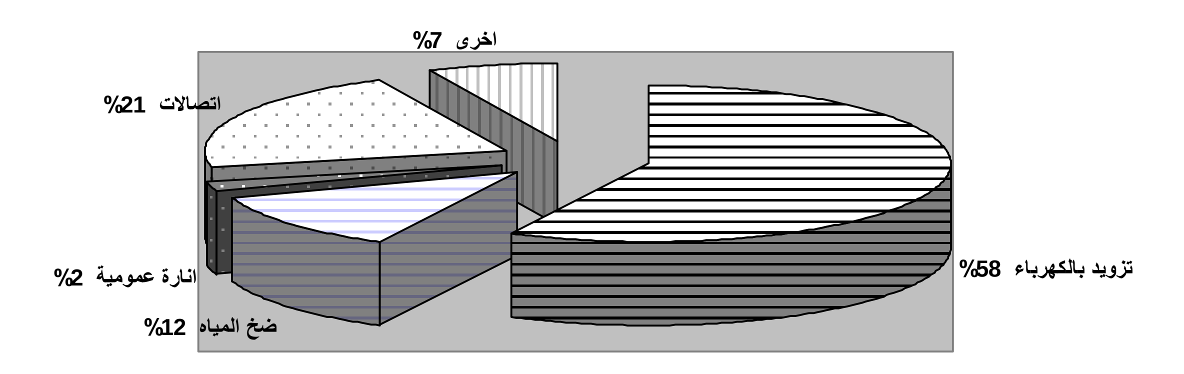
الجدول رقم (33): مختلف طرق توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر في عام 2007

المركز	قدرة التوليد بالميقاوات	المركز	قدرة التوليد بالميقاوات
درقينة	71.5	غريب	7.000
اغيل مدى	24	قوريت	6.425
منصورية	100	بوحنيفة	5.700
ارقان	16	واد الفضة	15.600
سوق الجمعة	8.085	بني باهد	3.500
تيزي مدن	4.458	تيسالة	4.228

المصدر: تقرير التنمية البشرية، نهضة الجنوب: تقدم بشرى في عالم متنوع، برنامج الامم المتحدة الانمائي، 2013، ص 156.

و قد عرفت الجزائر خلال العشر سنوات الاخيرة تطورا كبيرا خاصة فيما يتعلق باستغلال الطاقة الشمسية حيث تم خلال سنة 2010 انتاج 0.8 % من اجمالي الكهرباء المنتجة من الطاقة الشمسية، كما حظيت باهتمام متزايد من طرف الدولة و هو ما ترجم بزيادة اعتمادها كمصدر للطاقة في المناطق النائية و البعيدة عن الشبكة التقليدية، حيث تم اعتمادها في كهربة حوالي الف مسكن في المناطق النائية في الجنوب الجزائري و ذلك حتى عام 1999 في الولايات: تمنراست، تندوف، اليزي و ادرار.

الشكل رقم (18): توزيع الطاقة المتجددة المستغلة حسب الاستعمال.



المصدر: وزارة الطاقة و المناجم، مديرية الطاقة الجديدة و المتجددة، دليل الطاقات المتجددة، طبعة 2007، ص 53.

من خلال الشكل السابق نلاحظ ان أغلب استعمالات الطاقات المتجددة في الجزائر (التي تتركز على الطاقة الشمسية) في الانارة العمومية و ضخ المياه و الاتصالات حيث توزع هذه الطاقة على هذه الاستخدامات حسب النسب التالية: 58 % تزويد بالكهرباء، 21 % اتصالات 12 % ضخ المياه، 2 % انارة عمومية و اخيرا 7 % استخدامات اخرى.

أما فيما يخص توزيع استطاعة الطاقة في الجزائر حسب المناطق والمصادر فالجدول التالي يوضح ذلك .

الجدول رقم (34): توزيع استطاعة الطاقة في الجزائر حسب المناطق والمصادر.

تطبيقات	الاستطاعة (كيلوواط كريت)	
تزويد بالكهرباء	**1353**	
ضخ	**288**	
انارة عمومية	**48**	
اتصالات	**496**	
اخرى	**166**	
المجموع حسب المصدر	**مصدر ريحي 73**	**2280 مصدر شمسي**
المجموع الكلي	**2353**	

المصدر : .وزارة الطاقة والمناجم" :دليل الطاقات المتجددة"، طبعة 2007 ، ص 53 - 54

نلاحظ من خلال الجدول أن نسبة 57 % وجهت للتزويد بالكهرباء و 21 % للاتصالات،أما عمليات ضخ المياه فقد بلغت الاستطاعة الموجهة لها بـ 288 كيلواط ساعي أي بنسبة 12 % حضيت مشاريع الإنارة العمومية ومجالات أخرى سوى 09 % من مجموع الاستطاعة.

فلهذه الاستطاعة موردين أساسيين فقد بلغت 97 % من الاستطاعة المتأتية من مورد شمسي،بينما لا تتعدى مساهمة المورد الريحي سوى3% وهذا ناتج عن ميزات موقع الجزائر وما لها من ثروة شمسية هائلة، بالأخص المناطق الصحراوية .إذ سمحت هذه الميزة خلال العشرية الأخيرة بتنمية تكنولوجيات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية ووسائلها التطبيقية في الإنتاج الصغير لتوفير الكهرباء، ويظهر أساسا في البرنامج الخاص بإيصال الكهرباء لـ 18 قرية نائية في الجنوب ذات المعيشة القاسية والبعد على الشبكة، بحيث يصعب إيصال الكهرباء لها بالوسائل التقليدية، كالبترول وهذه القرى المعنية متواجدة في ولايات الجنوب (تندوف، تمنراست، أدرار ، إليزي).

من خلال ما سبق يتضح جليا ان اعتماد الجزائر على المصادر المتجددة في انتاج الطاقة يبقى بعيدا جدا عن مستوى الامكانيات المتوفرة، و من اجل تحسين مستوى الاستغلال عمدت الجزائر الى انشاء هياكل علمية و عملية تعمل على تطوير استغلال هذه الطاقات من اجل وضعها في مسارها الصحيح الذي يخدم عملية التنمية المستدامة.

المبحث الثالث: الطاقة المتجددة وديناميكية تفعيل التنمية المستدامة في الجزائر

إن مستوى التقدم الحاصل في تكنولوجيات و تقنيات الطاقات المتجددة يجعلها قابلة للاستخدام سواء في النظم الصغيرة التي تؤمن الامدادات المحلية في المناطق النائية، أو في النظم المركزية للاستخدام الحراري في الصناعة و غيرها، بالإضافة إلى نظم توليد الكهرباء بالقدرات الكبيرة التي يمكن أن ترتبط بالشبكات الكهربائية المحلية و الإقليمية، و على ذلك يمكن للطاقات المتجددة المساهمة بشكل مؤثر في خدمة التنمية المستدامة و هذا ما سنحاول التعرف عليه من خلال التعرض للنقاط التالية:

- **الطاقات المتجددة و التنمية المستدامة**
- **مخصصات الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر**
- **الآفاق المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر**

المطلب الأول: الطاقات المتجددة و التنمية المستدامة

ترتبط إمكانات تحقيق التنمية الاقتصادية و الاجتماعية المستدامة بمدى توفير مصادر كافية و منتظمة للطاقة، و ذلك بما يكفل تعظيم الرفاهية الاقتصادية و الاجتماعية و حتى البيئية للسكان.

الفرع الأول: مجالات اسهام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

أولا: المجالات الاقتصادية [1]

1- تعزيز امدادات الطاقة للسكان

يعاني حوالي ثلث سكان العالم من عدم توفر الامدادات و الخدمات الاساسية للطاقة مما يساهم في تدهور الاوضاع الاقتصادية و الاجتماعية، و انخفاض مستوى التعليم و الرعاية الصحية بها و يحد من فرص التنمية و تحسين نوعية الحياة، و على الاخص بالنسبة للنساء و الاطفال بالنظر الى كون المصادر المتجددة مصادر محلية تتوفر بهذه المناطق البعيدة و النائية، و يمكن تنفيذ العديد من نظمها بالقدرات الملائمة لاحتياجات السكان بالمناطق الريفية و بكلفة مناسبة، الامر الذي يجعلها قادرة على تعزيز امدادات الطاقة و حفز التنمية و حفز التنمية لهذه المناطق.

يعيش الكثير من سكان الجزائر في مناطق ريفية و نائية، قد يكون البعض منهم محروم من الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة، مما يسهم في تدهور الأوضاع الاجتماعية وإنخفاض مستوى التعليم والرعاية الصحية بها، ويحد من فرص التنمية وتحسين نوعية الحياة، وعلى الأخص بالنسبة للنساء والأطفال، ولما كانت مصادر الطاقة المتجددة مصادر محلية تتوفر بهذه المناطق ويمكن تنفيذ العديد من نضمها بالقدرات الملائمة

---

[1]–تقرير اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغربي اسيا، تنمية استخدامات الطاقة الجديدة و المتجددة، مرجع سابق.

لاحتياجات السكان بالمناطق الريفية وبكلفة مناسبة فإنها يمكن أن تسهم بشكل مؤثر في تعزيز إمدادات الطاقة وحفز التنمية بهذه المناطق[1] ، وإنطلاقا من أولويات إستراتيجية الطاقة المتجددة في إطار التنمية الريفية المستدامة، تم إنجاز 10000 كم خط كهربائي، لفائدة 2600 حي من أجل تموين 117000منزل، وقد بلغ معدل الكهربة إلى % 95 ، في إطار البرنامج الثلاثي 2002-2004، ومع نهاية 2004 و في إطار برنامج دعم الإنعاش الاقتصادي تم توصيل 11000 منزل جديد، ومن أجل تحقيق الإطار المعيشي اللائق ووصولا لتنمية مستدامة تمس ولايات الجنوب الكبير تقرر في هذا الإطار، تخفيض فاتورة الكهرباء لـ 13 ولاية في الجنوب، بما في ذلك الأنشطة الاقتصادية بالإضافة إلى الدعم الموجه للفلاحين، الذي تجاوز 2500 إلى 3500دج للهكتار/سنة، مما سمحت بخلق 3200 منصب عمل غير مباشر وفي ظل الإستراتيجية الطاقوية الجديدة التي إعتمدتها الجزائر في السنوات الأخيرة، فإن هذه الإستراتيجية لا تعتمد فقط على الطاقة الأحفورية ، بل أخذت في أبعادها مسألة الطاقة المتجددة إنطلاقا من القانون 02 / 01 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، وتبقى الطاقة المتجددة من أهم إنشغالات القطاع، وأن ما تم

تحقيقه خلال الفترة2002 – 2004 فيما يتعلق بتطوير إستخدام الطاقة المتجددة، يدخل في إطار ما يخدم التنمية المستدامة، وقد أخذ هذا الهدف على عاتق مصالح الطاقة بالنسبة لسكان الأماكن المعزولة في الجنوب الجزائر الكبير والمناطق الريفية المحرومة.

2- تنويع مصادر الطاقة

يتوفر العالم على مصادر هائلة من الطاقات المتجددة يمكن من خلال تطوير استخداماتها المساهمة التدريجية بنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة و تنويع مصادرها مما يؤدي الى تحقيق وفر في استهلاك الطاقات التقليدية و يمكن أن توفر فائضا للتصدير، كما تساهم في اطالة عمر مخزون المصادر التقليدية في الدول المنتجة لها، كما يمكن الوفر المحقق من الاستهلاك خفضا في تكاليف الاستيراد بالنسبة للدول غير المنتجة للنفط، اضافة إلى ذلك تمثل الامكانات المتاحة حاليا للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء فرصة للتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.

تتمتع الجزائر بتوفر مصادر هائلة من الطاقة المتجددة يمكنها تطوير إستخداماتها لتساهم تدريجيا وبنسب متزايدة في توفير إحتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة وتنويع مصادرها، ويؤدي ذلك إلى تحقيق وفر في إستهلاك المصادر التقليدية للطاقة يمكن أن يمثل فائض للتصدير أو يساهم في إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية للنفط والغاز في الجزائر، فضلا عن ذلك فإن الإمكانيات الحالية للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء

[1] - مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة ، سنة 2009 ،مرجع سابق، ص-2

من الطاقة المتجددة تمثل فرصة للتوجه نحو تطوير هذه النظم وتصدير الكهرباء المولدة إلى خارج المنطقة، مما يعني إمكان التوجه مستقبلا إلى تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة[1]

وفي إطار الإستراتيجية الدولية للطاقة والتي تنص على التقليل من الإعتماد على نفط، وضرورة تكوين مخزونات طوارئ لمواجهة حالات الانقطاع في الإمدادات إلى جانب تطوير مصادر جديدة للطاقة تكون بديلا عن النفط، شرعت الجزائر في تبني إستراتيجية طاقوية إعتمدت من أجل تحقيقها على بعدين أساسين، تعلق الأول بأولويات الإستجابة للمتطلبات الداخلية وتحقيق الإطار المعيشي بما يخدم التنمية المستدامة، أما البعد الثاني فكان من أجل زيادة القدرات الاحتياطية للجزائر ، داخلوخارج التراب الوطني، من خلال دعم الشراكة الدولية وإستقطاب رؤوس الأموال الأجنبية والتكنولوجيات الحديثة.

3- توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية مياه البحر

إن توفر مصادر الطاقة المتجددة في مواقع الاحتياج للمياه الخاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج الى استهلاك محدودة من الماء العذب، يمكن ان تكون الحل الاقتصادي و التقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر بها توفر المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية.

ثانيا: المجالات الاجتماعية و البيئية

1- مقاومة الفقر و تحسين نوعية الحياة و وضعية المراة

إن تحقيق اسهام مؤثر لمصادر الطاقات المتجددة في توفير امدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية و بكلفة اقتصادية مقارنة ببديل الشبكات التقليدية، يمكن أن يؤدي ذلك إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية و صحية أفضل لسكان المناطق الريفية، إضافة إلى أنه يؤدي إلى القضاء على الفقر من خلال ايجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع و تركيب و صيانة معدات انتاج الطاقات المتجددة، حيث أن العديد من هذه المعدات يمكن تصنيعها بامكانات محدودة و يمكن توفرها محليا.

إن التوجه إلى تحقيق إسهام مؤثر لمصادر الطاقة المتجددة في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية والنائة بكلفة إقتصادية مقارنة ببديل إمداد الشبكات التقليدية يمكن أن يؤدي ذلك إلى تحسين نوعية المياه لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية، ويسهم في مقارمة الفقر في هذه المناطق، وذلك بما يمكن أن يؤدي إليه من إيجاد الفرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب معدات الطاقة المتجددة وصيانته، حيث أن العديد من هذه المعدات يمكن تصنيعها بإمكانيات محدودة يمكن توفرها بالمناطق النائية والفقيرة و إن جهودا كبيرة قد بذلت خلال العقدين الماضين لتطوير وتنمية إستخدام تقنيات ونظم الطاقة

[1] - مؤتمر القمة العالمية للتنمية المستدامة ، مرجع سابق ، ص 3.

المتجددة ، مما أدى إلى تراكم خبرات محلية في مجلات متعددة للطاقة المتجددة، وبدرجات متفاوتة، كما تساهم في توفير عدة مناصب شغل في هذا المجال في الجزائر.

2- الحد من التاثيرات البيئية لقطاع الطاقة

إن الاعتماد على الطاقات المتجددة في تلبية الاحتياجات يؤدي إلى الحد من التلوث الناجم عن استخدام الطاقات التقليدية و خاصة غازات الدفيئة، و ذلك لكون المصادر المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب أي تلوث يدكر للبيئة، اضافة إلى تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية ينتج عنه التقليل من انماط استهلاك الطاقة المستدامة في هذه المناطق.

شرعت الجزائر بفرض عدة إجراءات للحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة وعلى الأخص إنبعاثات الغازات الدفيئة حيث أن مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب تلوث البيئة، علاوة على أن تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية سوف يحد بطبيعة الحال من أنماط إستهلاك الطاقة الملوثة للبيئة في هذه المناطق.

أولا :الاطار القانوني للحماية البيئية في ظل التنمية المستدامة في الجزائر.

كما جاء في الإطار القانوني لحماية البيئة في ظل التنمية المستدامة، رقم 10/03 المؤرخ في 19 / 07 / 2003 والمتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة ليعزز الإطار التشريعي والتنظيمي، ويسد بعض النقائض فيما يتعلق بسوء إستخدام الموارد الطبيعية بما يؤثر على البيئة والتوازن البيئي من جهة، وبما يؤدي إلى المساس بحق الأجيال القادمة في هذه الموارد من جهة أخرى، وحتى لا تجد الأجيال القادمة بيئة متدهورة يصعب العيش فيها، فقد حدد هذا القانون المبادئ التي تقوم عليها حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة[1] كالتالي:

- مبدأ المحافظة على التنوع البيولوجي بعدم تدهور الموارد الطبيعية.
- مبدأ الاستبدال أي استبدال عمل مضر بالبيئة بأخر أقل خطرا.
- مبدأ الإدماج، بمعنى دمج الترتيبات المتعلقة بحماية البيئة و التنمية المستدامة عند إعداد المخططات والبرامج القطاعية.
- مبدأ الحيطة، إتخاذ التدابير الفعلية والمناسبة للوقاية من الأخطار على البيئة.
- مبدأ الملوث الدافع والإعلام المشترك.

[1] - الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية قانون03 10 المؤرخ في 19 / 07 / 2003 المتعلق بحاجة البيئة في اطار التنمية المستدامة .

ثانيا :برامج الطاقة البيئية لضمان تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

إن المطلب المحلي على الطاقة يتزايد بإستمرار، مما يؤكد إستمرار نمو الاستهلاك الوطني مستقبلا، فيترتب على هذه الزيادة في الإستهلاك زيادة مهمة في إنبعاثات الغازات الدفيئة، وقد ركزت الإستراتيجية الوطنية للبيئة والتنمية المستدامة لقطاع الطاقة في الجزائر على ضرورة الإستجابة للشروط اللازمة من أجل تنمية اقتصادية وإجتماعية تحد من تأثيراتها على البيئة والمناخ. وقد أنجزت عدة مشاريع في إطار الإستراتيجية الوطنية للبيئة كان لها أثر على نموذج الإستهلاك الوطني للطاقة، ومن بينها:

- **التخفيض من الغاز المشتعل**:

من أجل التخفيض من آثار الغاز المشتعل على البيئة، وما يترتب عنه من إنبعاثات لغازات الصوبة الزجاجية، شرعت شركة سونطراك منذ مدة في إستثمارات ضخمة لاسترجاع الغاز المشتعل وسطرت برنامجا مهما من أجل تخفيض الغاز المشتعل على مستوى الحقول النفطية، وقد تم إسترجاع ما يقدر بـ 133 مليار م 3في 2001 أي أن حجم الغاز المشتعل قد إنخفض من 9.8 مليار م3 عام 1980 إلى 4 مليار م 3 سنة 2001فقط، ورغم إرتفاع الطاقة الإنتاجية للبترول الخام، فإن نسبة الغاز المشتعل إلى الغاز المرافق المنتج قد تم إستعادتها من62 % في 1980 إلى 12% سنة 2001 ، وقد تم إنشاء وحدات لمعالجة وإسترجاع ودفع الغاز على مستوى المواقع البترولية والغازية، وتم تدعيم هذه المجهودات بغلاف مالي قدره 225 مليون دولار للفترة الممتدة ما بين 2002 و2005 .

- **مشروع عين صالح للتخلص من ثاني أوكسيد الكربون (CO2)**

مع بداية إستغلال حقل غاز عين صالح تم إنشاء هياكل مخصصة لتخزين ثاني اوكسيد ، بشراكة ما بين شركة سونطراك و (بريتش بتروليوم) و يتم تخزين الكربون الناتج عن إستخلاص الغاز المنتج على مستوى الحقل ،حيث يصل تركيز ثاني اكسيد الكربون به من 1 إلى% 9 ، بينما المواصفات التجارية تحدد التركيز بـ 0.3 %، وتقرر إلقاء الفائض منه في أبار عميقة تحت الأرض وفق دراسة معمقة وتحت إشراف دولي وهذا احتراما للمقاييس الدولية المتعلقة بالتخفيض حيث الكمية المزمع إسترجاعها تقدرمن انبعاثات غازات الصوبة الزجاجية بـ 1.2 مليون طن/سنة، من أجل 20 مليون طن مقدرة لمدة إستغلال الحقل.

- **مراقبة نشاطات النقل والحفر البترولي وأخطارها على البيئة.**

في اطار تجنب أخطار تلويث البيئة من نشاط الحفر ونقل البترول ، شكلت عدة لجان وقطاعات في هذا الميدان من قبل سونطراك و شركائها الأجانب، من أجل هدف رئيسي هو متابعة وإحترام قواعد نقل المحروقات والإهتمام بمراقبة نشاطات الحفر وأخذ الإحتياطات البيئية أثناء مدة تلك العملية وتتكون هذه اللجان من ممثلين عن سونطراك وشركات أجنبية وممثل عن وزارة الطاقة، حيث إنطلق العمل بها مع بداية الثلاثي الأول من 2003.

- **استعمال غاز البترول المميع والغاز الطبيعي كوقود للسيارات.**

شرعت نفطال في سلسلة من الإجراءات عام 2002 ، من تمويلها الخاص بمبلغ قدره 800 مليون دج، لإنجاز 46 محطة جديدة، و 55 جرار و شاحنة و10 صهاريج، وتحويل 2500 سيارة، وقد تم تحويل 1000 سيارة أجرة بالعاصمة (GPL) بمساهمة وزارة البيئة، ومجمع سونطراك والنقابة العامة لموصلي أجهزة وشرع في إستعمال غاز البترول المميع كبديل للبنزين في الجزائر منذ أكثر من 20 سنة، وزاد الطلب عليه من 30000طن/ سنة 1995 إلى 250000 طن/ سنة 2001 .

كما شرعت شركة سونلغاز في مشروع خاص بإستخدام الغاز الطبيعي كوقود لضمان النقل الجماعي في (GASOIL)للسيارات، ذات المحرك الذي يعمل بوقود الوسط الحضري كمرحلة أولى للمشروع، وأنجزت الشركة محطتين للخدمات، وتحويل 50 سيارة حجم صغير من تمويلها الخاص، وتم إطلاق عدة حافلات للنقل الحضري في الجزائر بإشراف وزارة البيئة وتهيئة الإقليم.

3- استثمار الخبرات الفنية و العملية المتاحة

لقد تم خلال العقدين الماضيين بذل جهود كبيرة لتطوير و تنمية استخدام تقنيات و نظم الطاقة المتجددة مما ادى الى تراكم خبرات محلية و اقليمية في مجالات متعددة، و بدرجات متفاوتة تعدت في بعض دول كثيرة مرحلة البحث و التجريب الميداني الى حيز الخبرة العملية في تصميم و تنفيذ و تشغيل المشروعات التطبيقية، فضلا عن التصنيع المحلي لمكونات النظم.

الفرع الثاني: الطاقة المستدامة اولوية من أجل التنمية المستدامة

ان علاقة الطاقة بعملية التنمية علاقة وطيدة نظرا لكونها ركيزة أساسية من ركائز التنمية فلا يمكن تحقيق أي جانب من جوانب التنمية بدون توفر خدمات الطاقة بالقدر الكافي و الأسعار المناسبة، و في ظل المعطيات الجديدة التي يعرفها العالم اليوم (قرب نفاذ مخزون الطاقات الاحفورية و التغيرات المناخية) أصبح تحقيق التنمية استدامة قطاع الطاقة أولوية أساسية بالنسبة لعملية التنمية المستدامة، و هو ما أقرته اللجنة العالمية للبيئة و التنمية حيث تم الاجماع على أنه من أجل تحقيق خفض عدد الفقراء الذين يعيشون بأقل من دولار يوميا الى النصف بحلول عام 2015 يجب توفير خدمات الطاقة كشرط اولي و اساسي، و دائما في نفس الاطار تم من خلال تقرير " الطاقة ما بعد ريو " التاكيد على وجود علاقة وطيدة بين الفقر و توفر خدمات الطاقة، بتعبير اخر فان توفر خدمات الطاقة شرط أولي و أساسي لتحقيق العدالة في توزيع الحاجات الاساسية الغذائية و الصحية، كما أن قطاع الطاقة يستحوذ على الجزء الاكبر من نفقات قطاع العائلات في الدول النامية و المتقدمة، و من ثم فان تمويل العائلات الفقيرة بالطاقة المستدامة يؤدي بصفة اساسية الى القضاء على الفقر خاصة اذا ما تم ذلك في اطار سياسة كلية هادفة الى ذلك[1].

[1] -L'énergie propre pour un développement durable-choisissez l'énergie positive, 2002, www.greenpeage.com

ان التحدي الذي يواجه سياسات الطاقة اليوم هو كيفية الموافقة ما بين برامج التنمية من جهة و برامج البيئة من جهة ثانية، خاصة و أن أنماط الانتاج و الاستهلاك السائدة تؤدي الى الاستنزاف الكبير و السريع لموارد الطاقة المتاحة و ذات تاثيرات بيئية سلبية كبيرة بتعبير اخر بنجم تلوث عنها كبير للبيئة و من هنا فان تطوير و استغلال الطاقات المتجددة هو البديل الذي يسمح بالموافقة ما بين التنمية و حماية البيئة المتوافر اليوم، و في هذا الاطار وضع المجتمع الدولي نصب عينيه هدفين يسمحان باستغلال الطاقات المتجددة استغلالا يخدم التنمية المستدامة و هما كالتالي:

- العمل على ضمان و صول خدمات الطاقة المتجددة المستدامة الى 2 مليار شخص حول العالم لا يحصلون على خدمات الطاقة الاساسية خلال 10 سنوات.
- العمل السريع على تطوير سوق الطاقات المتجددة من أجل خفض تكاليف انتاجها و كذا تكنولوجياتها و من ثم انخفاض أسعار الطاقة المنتجة منها، مما يشجع أكثر على استهلاكها الأمر الذي سيؤدي حتما الى التقليل من الغازات العادمة المنبعثة من المصادر التقليدية.

اذا فالطاقات المتجددة يمكن أن تلعب دورا مهما بالنسبة لعملية التنمية المستدامة إلا أن هذا الدور يختلف ما بين المدى القصير و ذلك الذي يمكن ان تلعبه على المدى الطويل بحيث:

أ- **على المدى القصير:** لا يمكن أن تحل الطاقات التقليدية بشكل كلي في المدى القصير لأنها مازالت تحتاج إلى وقت من الوقت حتى تصل صناعتها إلى مرحلة النضج التي تتمتع بها الطاقات التقليدية و التي هي الاخيرة مرت على هذه الفترة، إلا أن هذا لا يمنع من ان تساهم بشكل فعال في تحسين ظروف المعيشة لملايين من البشر خاصة في المناطق البعيدة و النائية.

ب-**على المدى الطويل:** إن الطاقات المتجددة هي الحل الفعال للموافقة ما بين عملية تنمية مستدامة و ما بين حماية البيئة لأنها مصادر طاقوية صالحة لكافة الاستعمالات و كذا نظيفة بينيا، و لذا على المجتمع الدولي العمل الجاد من أجل تطوير تكنولوجيتها و احلالها و او بشكل يسمح للاجيال الحالية تامين احتياجاتها من الطاقة، كما يسمح للأجيال القادمة بالحصول على احتياجاتها هي الاخرى كما يسمح لها بالتمتع ببيئة نظيفة.

و من اجل تطوير الطاقات المتجددة و احلالها محل الطاقات التقليدية من أجل تحقيق تنمية مستدامة قام المجتمع الدولي بإنشاء الوكالة الدولية للطاقات المتجددة كما قامت الدول الاوروبية بإنشاء فريق عمل الدول الثمانية G8 الذي يهدف الى وضع خطة واضحة لتطوير و استغلال المصادر المتجددة بدلا من التقليدية، و الى خفض انبعاثاتها من ثاني اكسيد الكربون في اطار التزامها ببيروتوكول " كيوتو " و الذي لم يتم تحقيق الهدف المحدد (خفض انبعاثات ثاني اكسيد الكربون الى مستوى عام 1990) و اذا كان في اطاره لم يتم الالتزام الفعلي و الجاد من طرف الدول فما بالك بعد انتهاء مدته لذا حاول معهد IWR (صناعة الطاقة المتجددة) وضع خطة الاستثمار من أجل حماية المناخ و المعروفة بخطة « CERINA »

و التي يتم بمقتضاها يتم تحديد حجم الاستثمارات في الطاقات المتجددة الواجب تنفيذها من طرف كل دولة على أساس حجم انبعاثاتها من ثاني اكسيد الكربون، و هي خطة تسمح للدول بالوفاء بالتزاماتها نحو المجتمع الدولي بطريقتين إما بخفض حجم انبعاثات ثاني اكسيد الكربون منها أو بزيادة حجم استثماراتها في الطاقات المتجددة[1]، و من هنا تبدو آلية فعالة أكثر من آلية كيوتو التي أثبتت عجزها و لكن شرط التزام الدول الحقيقي بهذه الخطة فهي فعالة لأنها في كلتا الحالتين ستسمح بحماية البيئة و خدمة عملية التنمية المستدامة.

في اطار الاهتمام الدولي المتزايد بالطاقات المتجددة تحاول الجزائر كباقي الدول بذل جهود كبيرة في هذا المجال على اعتبار أنها هي الأخرى معنية بالتحديات التي تواجه العالم اليوم، و في هذا الاطار تحاول الجزائر تطوير قدراتها في مجال استغلال الطاقات المتجددة خاصة الشمسية على اعتبارها دولة تمتلك امكانات هائلة في هذا المجال.

المطلب الثاني: مخصصات الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر

الطاقات المتجددة، أولوية في الجزائر مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة الخضراء بإطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية، و تستند رؤية الحكومة الجزائرية على استراتيجية تتمحور حول تثمين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية و استعمالها لتنويع مصادر الطاقة و هذا لإعداد جزائر الغد، و بفضل الادماج بين المبادرات و المهارات تعتزم الجزائر الدخول في عصر الطاقة الجديد المستدام.

الامكانات الوطنية من الطاقات المتجددة هامة جدا و لاسيما بالطاقة الشمسية، لذا تعتبر الجزائر هذه الطاقة بمثابة فرصة و محرك للتطور الاقتصادي و الاجتماعي و هذا من خلال اقامة صناعات خلاقة للثروة و مناصب الشغل، مقارنة بامكانياتها من طاقات الرياح و الكتلة الحية و الحرارة الجوفية و الكهرباء المائية المتواجدين بدرجة اقل اهمية و هذا لا يمنع من اطلاق عدة مشاريع تجريبية في الكتلة الحية و الحرارة الجوفية.

[1]– خطة CERINA، الاستثمار من اجل حماية المناخ، www.cerina.org/ar/cerina_plan

الفرع الأول: الاطار القانوني و المؤسساتي

أولا: الاطار القانوني

ان الجزائر واعية للأهمية المتزايدة للطاقات المتجددة و رهاناتها، فقد قامت بإدماج تطويرها ضمن سياستها الطاقوية من خلال المصادقة على اطار قانوني يحفز لترقيتها و انجاز هياكل لهذا المجال، ان تطوير الطاقات المتجددة مؤطر بمجموعة من النصوص القانونية :

- القانون رقم 99–09 مؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة، حيث يرسم هذا القانون الاطار العام للسياسة الوطنية في ميدان التحكم في الطاقة و يحدد الوسائل التي تؤدي الى ذلك، لهذا الغرض تم اعتبار ترقية الطاقات المتجددة احدى ادوات التحكم في الطاقة.
- القانون رقم 02-01 مؤرخ في 5 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء و التوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الانابيب، و في اطار تطبيق هذا القانون تم الاعلان عن المرسوم المتعلق بتكاليف التنويع حيث ينص على منح تعريفات تفاضلية على الكهرباء المنتجة انطلاقا من الطاقات المتجددة و التكفل من طرف مسير شبكة نقل الكهرباء على حسابه الخاص بإيصال التجهيزات الخاصة بها.
- القانون رقم 09–04 مؤرخ في14 اوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة، حيث ينص هذا القانون على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة بالإضافة الى التشجيع و الدفع إلى تطويرها، و انشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة يعود عليه ترقية الطاقات المتجددة و تطويرها[1].

*** الاجراءات التحفيزية و الجبائية**

للاستجابة الناجعة للأولويات المنصوص عليها في برنامج الطاقات المتجددة و تشجيع مبادرات الخواص و المؤسسات، سوف تجرى تعديلات تشريعية و تنظيمية الهدف منها ضمان إطار قانوني و تنظيمي للمستعملين و المتدخلين و مختلف المستثمرين يسمح بالاستجابة الفعالة للتحديات الواجب رفعها في ميدان الطاقات المتجددة .،

- يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقة المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 01–03 المؤرخ في 20 آوت 2001 و المتعلق بتطوير الاستثمار.
- يمكن منح إمتيازات مالية و جبائية و جمركية للأنشطة و المشاريع التي تساهم في تحسين الفعالية الطاقوية و ترقية الطاقات المتجددة.

[1]– دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص 36.

زيادة على ذلك، تستفيد هذه الأنشطة و المشاريع من الإمتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع و التنظيم المتعلقين بترقية الإستثمار و كذا لصالح الأعمال ذات الأولوية (القانون رقم 99-09 الموافق ل28 جويلية 1999 و المتعلق بالتحكم في الطاقة).

بالإضافة إلى الاطار العام الذي ينظم تطوير الاستثمار فإن النظام الخاص للاتفاقية يمكن فتحه لترقية الطاقات المتجددة و يتضمن الاطار القانوني الساري المفعول دعم مباشر و غير مباشر للطاقات المتجددة، اجراءات تحفيزية و تشجيعية مقررة في القانون المتعلق بالتحكم في الطاقة (مزايا مالية، جبائية و حقوق جمركية) و هذا لتفعيل المشاريع التي تتنافس في تحسين الفعالية الطاقوية و ترقية الطاقات المتجددة ، و قد تم انشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من اجل تمويل هذه المشاريع و منح قروض بدون فوائد و ضمانات للبنوك و للمؤسسات المالية حتى تقوم هذه الاخيرة بتمويل الاستثمارات التي تساهم في الرفع من الكفاءة الطاقوية، الهدف من هذه الاجراءات هو تشجيع المنتجات المحلية و توفير الظروف الملائمة، خاصة الجبائية منها للمستثمرين الراغبين في الاستثمار في جميع فروع الطاقات المتجددة .

و لتشجيع و دعم الصناعات في انجاز هذا البرنامج فإنه من المتوقع تخفيض الحقوق الجمركية و الرسم على القيمة المضافة عند الاستيراد بالنسبة للمكونات و المواد الاولية و المنتجات نصف المصنعة المستعملة في صناعة الاجهزة في الجزائر في مجال الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية .

*** الاجراءات التنظيمية**

إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من أجل تمويل هذه المشاريع ومنح قروض بدون فوائد وضمانات من طرف البنوك والمؤسسات المالية (القانون رقم 99-09 الموافق لـ 28 جويلية 1999 و المتعلقة بالتحكم في الطاقة).

السياسة الجزائر الارادية في انجاز برنامج تطوير الطاقات المتجددة ستتحقق من خلال منح إعانات لتغطية التكاليف الزائدة التي تضيفها على النظام الكهربائي الوطني و على تكلفة توفير الماء الشروب و لاسيما برنامج تحلية المياه المالحة، كما تؤطر الاجراءات التنظيمية لتدخلات الدولة و تحدد شروط و اليات المراقبة الملائمة للسماح باستعمال أمثل للأموال العمومية الممنوحة لهذا البرنامج .

ثانيا: الاطار المؤسساتي

إن فكرة الإهتمام بالطاقات المتجددة في الجزائر كان بإنشاء المحافظة السامية للطاقات المتجددة، وهذه الإرادة في تطوير الطاقات المتجددة تجسدت في إنشاء عدة هياكل عملية متخصصة في البحث والتطوير والتنمية في هذا المجال منها :

أولا : الوكالة الوطنية لترقية وعقلنية إستعمال الطاقة (APRU) أنشأت في 25 أوت 1985 بالجزائر تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم، من أهدافها [1]تصوير وإقتراح وتنسيق كل الأعمال الكفيلة بتغطية الطلب على الطاقة، تطوير الطاقة و تشجيع صيانتها.

ثانيا: مركز الطاقات المتجددة ببوزريعة -الجزائر- (CDER) أنشأ في 28 مارس 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، أهم أهدافه تنفيذ بحث حول الطاقة المتجددة - خاصة الطاقة الشمسية -وتطوير الوسائل المتعلقة بإستغلال هذه الطاقات.

ثالثا: وحدة تنمية التجهيزات الشمسية (UDES) أنشأت في 09 جانفي 1988 ببوزريعة -الجزائر - تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مهمتها تطويرالتجهيزات الشمسية للإستعمالات الحرارية الضوئية.

رابعا: وحدة تنمية تكنولوجيا السيلكون (UDTS) تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مهمتها تطوير الوسائل الخاصة بتكنولوجيا المادة الأساسية للطاقة المتجددة.

خامسا: محطة تجريب التجهيزات الشمسية في أقصى الصحراء (SEESMS) أنشأت في 22 مارس 1988 بأدرار، تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مهمتها تطوير وتجريب التجهيزات الشمسية في الإقليم الصحراوي.

سادسا: مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، أنشأت في 1995 م بالجزائر العاصمة، تابعة لوزارة الطاقة والمناجم ، ومن مهامها تقييم موارد الطاقات المتجددة وتطويرها.

أما في قطاع الفلاحة فتجدر الإشارة إلى المحافظة السامية لتنمية السهوب، والتي هي عبارة عن مؤسسة عمومية ذات طابع إداري ولديها وجهة تقنية وعلمية، تم إنشاؤها بالمرسوم رقم 81 / 337 الصادر في 12 ديسمبر 1989 ، وتقوم هذه المحافظة ببرامج هامة في ميدان ضخ المياه والتزويد بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لفائدة المناطق السهبية.

الفرع الثاني: محفظة المشاريع في مجال الطاقة المتجددة

أولا: المشاريع التي تم انجازها

حسب الدليل الوطني لطاقة المتجددة لسنة 2007 تم تركيب 2353 وحدة لطاقة المتجددة موزعة حسب المصدر والاستعمال كما هو في الجدولين:

الجدول رقم (35): توزيع قيم الطاقة المنتجة حسب المصدر

المصدر	الشمس	الرياح	المجموع
الطاقة المنتجة	Kw 2280	Kw 73	Kw 2353

Source: Guide des énergies renouvelables, op cit, p 52.

[1] - عمر شريف، مرجع سابق ، ص 321 .

الجدول رقم : (36) قيم الطاقة المنتجة حسب الاستعمال

الاستعمال	الكهرباء	الضخ	الإنارة العامة	الاتصالات	استعمالات أخرى	المجموع
الطاقة المنتجة	kw1353	kw288	kw48	kw498	kw166	kw2353

Source: Guide des énergies renouvelables, op cit, p 54.

الجدولان أعلاه يوضحان أن أكبر نسبة للطاقة المنتجة هي من الشمس وذلك لما توليه الجزائر من اهتمام بهذا المصدر في نظرا للميزات الطبيعية والمناخية للجزائر، ثم تليها الطاقة الهوائية فهي في المحور الثاني فهي ظاهرة موسمية، ويتم استعمال هذه بشكل أساسي في إنتاج الكهرباء لأنه يواجه طلب كبير في الجزائر في السنوات الأخيرة.

من أجل إستغلال وترقية الإنتاج من هذه الطاقات أنشات الجزائر شركة NEAL (الجزائرية للطاقات المتجددة) عام 2002 وذلك بهدف تطوير الطاقات المتجددة وتقديم الخدمات الطاقوية للمناطق المعزولة والبعيدة عن شبكات التوزيع التقليدية عن الكهرباء والمنتجات البترولية، كما تهدف الجزائر من إنشاء هذه الشركة من أجل المساهمة في الحفاظ على إحتياطات المحروقات أكبر فترة إستغلال حقول موارد طاقوية متجددة وخاصة الشمسية منها، وقد إستطاعت الجزائر خلال فترة الثمانينات من تزويد 1000 أسرة مجمعة في عشرين قرية في المناطق المعزولة بالجنوب بالكهرباء المولدة عن طريق الشمس وذلك لتعذر تزويد هذه العائلات بالشبكة التقليدية نظرا لإرتقاع التكاليف، وتسعى خلال السنوات القادمة إلى تزويد ما بين 1500 إلى 2000منزل جنوب البلاد بكل من تمنراست، أدرار ، إليزي، تندوف، تهدف لوصول نسبة الطاقة المتجددة إلى حوالي 5% من إستهلاك الطاقة في غضون 2012 وإلى % 10 في عام2020[1].

وهناك مشروعين إنطلقا عام 2005 وتتابع شركة إنجازهما وهما مشروع 150 ميغاواط يعتمد على الشمس والغاز في منطقة حاسي الرمل ويمثل الجزء الشمسي منه حوالي % 30 ومزرعة مراوح هوائية بتندوف بقدرة 10 ميغاواط، كما أن هناك دراسة لإنجاز محطة كهربائية تعمل ببقايا بذور زيت الزيتون[2].

هناك منشات أخرى أقامتها الجزائر في المنطقة الجنوبية، نجحت بتزويد 300 منزلا بالطاقة الكهربائية المستمدة من الريح، و 18 قرية بطاقة كهربائية مستمدة من الشمس وفي عام 2007 تم تشيد محطة للطاقة الهجنية تستخدم الطاقة الشمسية والغاز الطبيعي لانتاج 180 ميغاواط من الكهرباء إلى جانب خطط لتوليد الكهرباء إنطلاقا من الطاقة الشمسية في الصحراء بقدرة 150 ميغاواط.

بالإضافة إلى هذا هناك العديد من المشاريع الأخرى التي تم الإنطلاق فيها في مجال إستخدام وتطوير الطاقات المتجددة في السنوات الأخيرة، نحاول أن نذكر منها:

[1] – وزارة الطاقة والمناجم، الورقة القطرية للجزائر مؤتمر الطاقة العربي الثامن، الأردن، سنة 2006 ، ص 7 .

[2] – سونلغاز ، تطوير الطاقات المتجددة ، مرجع سابق ، ص 4 .

- البرنامج الخاص بالجنوب الكبير (1985–1989) ممول من طرف الدولة، مخصص لولايات اقصى الجنوب (ادرار، بشار، الوادى، اليزي، تمنراست) يسمح هذا البرنامج بتوفير الماء الشروب لساكني هذه المناطق (الضخ و التحلية) توفير الانارة، تبريد الهواء داخل المباني[1].
- مشاريع بورقلة وتقريت (1993 – 1997) تهيئة 18 بيت بلاستيكي فلاحي على مساحة تبلغ 7200 م [2] بإستعمال مياه الطبقة الألبية (La nappe albienne) ولكن هذه التجربة لم تعمم على غرار تجربة تونس في هذا المجال والتي بدأت بهكتار واحد سنة 1986 لتبلغ اليوم أكثر من 104 هكتار.
- مزارع ريحية لضخ المياه بكل من حد الصحاري بولاية الجلفة ومامورة بولاية سعيدة لتغطية إحتياجات الزراعة من الماء، حيث تم توفير 80 مضخة تعمل بالرياح بقدرة تعادل 120 كيلووات/ ساعة، و 160 مضخة تعمل بالطاقة الشمسية بقدرة تعادل240 كيلووات/ ساعة وفي إطار تنمية المناطق السهبية الرعوية، وهذا بإتاحة طاقة كهربائية) من(الطاقة شمسية وريحية) لـ 3000 منزل من طرف المحافظة السامية للسهوب ب (HCDS) وتزويد 300 منزل بالطاقة المستمدة بالرياح بالجنوب في إليزي.
- برنامج " القرى الشمسية "ولقد تمت الإنطلاقة الفعلية لهذا المشروع في عام 1988 ، وتعتبر شركة سونلغاز هي المسؤولة عن إنجاز هذا المشروع، ولقد خصص هذا الأخير لمناطق مهجورة وذات كثافة سكانية متدنية في أقصى الجنوب، والذي هو إمتداد صحراوي شاسع، بالإضافة الى مشروع الحقل الشمسي (Gisement solaire) الذي يغطي مساحة 2381745 كيلومتر مربع وأزيد من 3000 ساعة شمسية سنويا وهو الأهم في حوض البحر المتوسط كله بحجم 169440 تيتراواط/ساعة سنويا، ويصل المعدل السنوي للطاقة الشمسية المستقبلة إلى 1700 كيلو واط/س للمتر المربع الواحد سنويا بالمناطق الساحلية وفي مناطق الهضاب العليا، بينما 2650 في الصحراء.
- يتم حاليا على مستوى السوق الوطنية بيع صفائح الطاقة الشمسية "المصنوعة في الجزائر" بحيث يتم استعمالها في عدة تطبيقات في إطار شراكة وطنية خاصة بين "ألسول" و "ألجيرين فتوفولتايك كومباني". و هذا التعاون بعد فشل مشروع تحويل فرع المؤسسة الوطنية للصناعات الإلكترونية لسيدي بلعباس إلى مصنع لصناعة وحدات للطاقة الشمسية، و تجدر الإشارة إلى أنه شرع في العمل منذ 2011 بقدرة إنتاجية أولية تقدر بـ 12 ميغاواط على مستوى المنطقة الصناعية بشطوان بولاية تلمسان و هذه الصفائح موجهة لاستعمالات عدة في الحياة اليومية مثل الإنارة و مجموعة سخانات الماء الشمسية و مضخات الماء، للاشارة فان الطاقة القصوى لهذا المصنع تقدر ب 60 ميغاواط.

---

[1] - Ma.a.BOUHDJAR, journée international de thermique , bulletin des énergies renouvelables, CDER, Alger , Décembre, 2003, P 15 .

- دشنت الجزائر في 14 جانفي 2011 محطة لتوليد الكهرباء تعمل بالغاز والطاقة الشمسية بمنطقة(حاسي الرمل)جنوبي العاصمة الجزائرية في إطار الشراكة بين شركة (نيال)الجزائرية والشركة الاسبانية(أبينير) لاستثمار نحو 350 مليون او رو، حيث أكبر حقل غازي في إفريقيا، وتبلغ إنتاج هذه المحطة 150 ميغاوات منها 120 ميغاوات يتم إنتاجها بواسطة الغاز و 30 ميغاوات عن طريق الطاقة الشمسية وهي متصلة بالشبكة الكهربائية الوطنية .وتغطي المحطة مساحة 64 هكتارا حيث يوجد بها 224 جامع للطاقة الشمسية يبلغ طول كل واحد منها 150 مترا.

الجدول رقم (37): تقييم إنجازات التي حققتها الجزائر في مجال الطاقة المتجددة.

الولايات	مصدر الطاقة	الطاقة المنتجة (الواط)
الجزائر	شمسية / رياح	46610
ادرار	شمسية	234900
باتنة	شمسية	7500
بشار	شمسية	48000
بسكرة	شمسية	5000
البليدة	شمسية	6000
برج بوعريريج	شمسية	2000
البويرة	شمسية	3000
قسنطينة	شمسية	1500
الجلفة	شمسية / رياح	114700
البيض	شمسية	78500
الوادي	شمسية / رياح	31000
غرداية	شمسية	32750
اليزي	شمسية	135850
خنشلة	شمسية	13000
الاغواط	شمسية / رياح	93300
معسكر	شمسية	1000
المدية	شمسية	5000
المسيلة	شمسية / رياح	45500
النعامة	شمسية / رياح	88400

ورقلة	شمسية	60600
ام البواقي	شمسية	12500
تمنراست	شمسية	578500
تبسة	شمسية	64000
تيارت	شمسية / رياح	89500
تندوف	شمسية	96150
تبازة	شمسية	2400
تيزي وزو	شمسية	6000
تلمسان	شمسية / رياح	54500
سعيدة	شمسية	40200
سطيف	شمسية	4800
سيدي بلعباس	شمسية	39000
سوق اهراس	شمسية	6000
إنجازات أخرى (عديمة التهوية)	شمسية	287600
المجموع	/	2353260

المصدر : وزارة الطاقة و الناجم، مديرية الطاقات المتجددة ، لمحة عامة عن الانجازات2010 .

هناك العديد من المشاريع و الانجازات التي قامت بها الجزائر في الفترة الحالية في ميدان أيضا الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في عدة ولايات من الوطن، خاصة منها الطاقة الشمسية و الرياحية حيث تصل الى 2353260 واط من مجموع الطاقة المستغلة بقوة استغلال تصل الى 578500 واط في تمنراست، تليها أدرار بـ 234900 واط ثم ولاية اليزي بقدرة استغلال قدرها 153850 واط ثم ولاية الجلفة بمقدرة تصل الى 114700 واط .

ثانيا: مشاريع قيد الانجاز:

توقعت عدة مصادر أن تصبح الجزائر قوة اقتصادية هامة في منطقة البحر المتوسط في مجال الطاقات المتجددة والبديلة أفاق 2020 لتدعم بذلك مداخليها من المحروقات التي تشكل أساس الإقتصاد الوطني والمورد الأهم والأكبر للخزينة العمومية بنسبة تتجاوز % 96 حسب آخر الإحصائيات الصادرة عن بنك الجزائر، وقد تستعد الجزائر لإطلاق 3 مشاريع طاقوية هامة الأول تتمثل في المحطة الهجينة لحاسي الرمل بالقرب من الأغواط ، ويجرى إنجازها بالقرب من حقل للغاز الطبيعي يعتبر أهم حقل طاقوي في الجزائر، ومن المتوقع أن يسمح هذا المشروع المنجز لحساب شركة" نيو انيرجي الجيريا "وهي فرع تابع للشركتين الوطنيتن للمحروقات "

سونطراك" والكهرباء والغاز "سونلغاز "وتقدر تكلفة إنجازه ب 315 مليون أورو ومن شآنه إستحداث حوالي 1000منصب شغل ويفتح للجزائر آفاق تصدير الكهرباء نحو أوربا.

أما مشروع المحطة الكهربائية الهجينة لـ "المغير" فقد تم إطلاق دراسة الجدوى الخاصة بها وستبلغ طاقتها 470 ميغاواط منها 70 ميغا واط للقسم الشمسي، وفيما يخص المحطة الثالثة بالنعامة فقد تم إطلاق دراسات لتحديد مواقع لتوليد الكهرباء إنطلاقا من الطاقة الشمسية في إطار مشروع " إيمبابور" وبإعتبار الطاقة الشمسية في الجزائر من بين أهم الطاقات على مستوى المتوسط كما أن إستغلال هذا المصدر يمكن ان يساهم في إقتصاد النفط والغاز، لا سيما وأن الجزائر تتطلع إلى رفع حصة إنتاجها من الطاقات المتجددة في إنتاجها للكهرباء في آفاق 2015 بنسبة 6 %.

***بعض المشاريع الضخمة المعلن عن القيام بها في الجزائر.**

اولا :مشروع انجاز برج طاقوي عالمي فريد من نوعه يعتزم معهد الطاقة الشمسية لمنطقة " جوليغ "الألمانية إنجاز برج لتوليد الطاقة الشمسية بجامعة" سعد دحلب "بالبليدة في إطار التعاون بين المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي ومعهدالطاقة الشمسية" جوليخ "المتخصص في التصميم و المتابعة العلمية للأبراج المولدة للطاقة الشمسية. فقد تم إختيار جامعة " سعد دحلب "لإقامة هذا البرج لتوفرها على أرضية تتراوح مساحتها بين 15 و 20 هكتار تناسب مع هذا النوع من المشارع إلى جانب وجود عدد هام من الباحثين في مجال الطاقات المتجددة على مستوى كل من المديرية العامة للبحث العلمي وجامعة البليدة، وستمول دراسة إنجاز هذا المشروع المقدرة كلفته ب 100 مليون دينار جزائري في حدود % 80 من الطرف الألماني، فيما تقدر الكلفة الإجمالية للمشروع ب 30 مليون أوورو، ويعد برج توليد الطاقة الشمسية بالبليدة فريدا من نوعه على المستوى القاري والثاني في العالم، وسيتم تشغيله وفق التقنية المعتمدة في تسيير برج "جوليخ "إلا أن حجمه سيفوق بخمس مرات حجم المنشاة النموذجية لمعهد الطاقة الشمسية لـ "جوليخ "الألمانية، وسيجمع تشغيل برج توليد الطاقة الشمسية المستقبلي بين إستعمال الطاقة الشمسية والغاز طبيعي، مما سيسمح له بتطوير أساليب إضافية مثل التبريد بواسطة الطاقة الشمسية ومعالجة الماء وتحلية مياه البحر وإنتاج الحرارة الصناعية علاوة على الكهرباء المتولدة عن الطاقة الشمسية، حيث سيوجه هذا المشروع أساسا لأغراض البحث إلا أن إنجاز هياكل مماثلة سيعود بالفائدة على البلاد في مجالات توفير مناصب عمل وتكوين الكفاءات ونقل التكنولوجيا، لا سيما وأن الجزائر تحظى بطاقة شمسية هامة تشكل ميدان تجربة مناسب لتطوير هذا النوع من الطاقة التي تتمثل فوائدها في المردود العالي للكهرباء الناتجة عن الطاقة الشمسية وتقليص كلفة الكهرباء إلى جانب توفير مخزون طاقوي هام قادر على تغطية إحتياجات البلاد في مجال الكهرباء هذا بغض النظر عن فوائدها في المجال التكنولوجي بفضل إستعمال سوائل ووسائل نظيفة مثل الهواء وبخار الماء.

ثانيا : المشروع الذي ستحضنه الجزائر العاصمة و المتمثل في أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية سيقام على أرضية المدينة الجديدة "سيدي عبد الله"، هذا الصرح العالمي الكبير الذي سيسمح بإنتاج ما يسمى بكهرباء

الطاقة الشمسية، فضلا على إعتماده كتجربة علمية رائدة يمكن الإستفادة منها على المستويين العربي والإفريقي بالنظر للتكنولوجيا العالية التي سيعمل بها هذا البرج، حيث ستساعد هذه المنشأة الطاقوية الضخمة في عملية الإستغلال الأمثل للطاقة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر، كما سيمهد هذا الإنجاز لتعميم الاستفادة من تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، لا سيما بالمناطق الصحراوية الشاسعة حيث تزيد درجة الحرارة عن الأربعين وتبلغ الخمسين درجة في فصل الصيف في عمق الصحراء الجزائرية.

وتسعى الجزائر من خلال هذا المشروع إقتحام تجربة جديدة في مجال الطاقات المتجددة من خلال المزاوجة بين الغاز الطبيعي والطاقة الشمسية ،علما أن عملية التهجين بين الطاقتين الغازية والشمسية من شأنها إنتاج ما يساوي 20 ميغاواط من الكهرباء، وهي كمية معتبرة حسب المختصين قد تجعل الجزائر أكبر

بلد منتج لهذا النوع من الطاقة.

ثالثا: مشروع" ديزرتاك "الجزائري -الألماني

تعود فكرة " ديزرتاك " الى مبادرة من "نادي روما" أطلقها علماء و سياسيون عام 2003 بمشاركة المركز الجوي الفضائي في المانيا، و تتضمن المبادرة ابعادا عدة، أهمها تأمين الكهرباء النظيفة لأوروبا و لدول منطقة شمال افريقيا أيضا و كذلك توفير ما يكفي من الطاقة لتشغيل مصانع تحلية مياه البحر في تلك البلدان المتوقع حدوث ازمة مياه الشرب فيها مع ازدياد شح مصادر المياه العذبة فيها، و يتوقع مخططو المشروع الضخم انتهاء تنفيذه بالكامل عام 2050، كما يشيرون الى أنه يحتاج في النهاية الى استثمارات تقدر بـ 400 مليار اورو تقريبا أي حوالي 560 مليون دولار حيث يذهب 350 مليونا منها لبناء معامل متطورة لتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية و يخصص الباقي لمد شبكات من اعمدة التوتر العالي من مراكز الانتاج الى اوربا، باستخدام تقنية عالية تسمح بعدم فقدان اكثر من 15 % الى 20 % من قوة الكهرباء، على رغم نقلها الى آلاف الكيلومترات.

الهدف من مشروع القطاع الخاص " ديزرتيك " هو توسيع استخدام الطاقة المتجددة في شمال افريقيا و الشرق الاوسط و تهيئة الظروف لتصدير الكهرباء الى اوربا، و في الكتاب الابيض اصدره مؤخرا خبراء " نادي روما" توقعوا من خلاله ان ينتج المشروع بين عامي 2020 و 2025 نحو 60 تيراواط في السنة على ان ترتفع الكمية الى 700 تيراواط عام 2050 بسعر 0.05 اورو للكيلوواط الواحد، و بحسب خطط اخرى موضوعة للمستقبل يمكن أن يصل طول المنطقة الصحراوية التي سيستخدمها المشروع الى نحو 200 كيلومتر بعرض 140 كيلومتر و تصل مساحتها الى حوالي 27 الف كلم^2 تزرع من خلالها ملايين المرايا العاكسة للاشعة و المتصلة ببعضها البعض بحسب ما نشرته شركة " سيمنس " في نشرة خاصة حول الطاقة المتجددة تحت عنوان " الطاقة الخضراء " و اضافت ان هذه المساحة التي تشكل 0.3 % من مساحة شمال افريقيا و الشرق الاوسط تكفي لتامين حاجة كامل اوربا من الطاقة الكهربائية.

يحظى هذا المشروع بدعم خاص من برلين و في هذا الصدد صرحت وزيرة الدولة " بيبر " ما يلي: " فكرة " ديزرتيك " توفر موقفا يربح فيه الجميع، و لايمكننا تحقيق الاستفادة المشتركة من هذا المشروع إلا من خلال التعاون الوثيق المبني على الثقة "[1].

- قررت الحكومة الجزائرية تعليق مشاركتها في مشر وع سوتلغاز -ديزرتيك للطاقة المتجددة حتى العام 2014 ، لحين موافقة ديزرتك "الألمانية على شروط الحكومة، كما يقول مدير غرفة الصناعة والتجارة الجزائرية - الألمانية كريستوف بارتش، أن هناك خطوات جادة سوف يعلن عنها في الربع الأول من العام 2014.

رابعا : سيفيتال -تستثمر 8 مليارات دولار لإقامة مجمعات طاقوية من جهة أخرى يعتزم مجمع " سيفتال "توسيع إستثماراته و إقتحام مجال الطاقة الشمسية، حيث من المنتظر بالتعاون مع بعض المستثمرين الأجانب إقامة مجمعات طاقوية بالجنوب، قصد تصدير الكهرباء إلى القارة الأوروبية التي تعاني عجزا حادا في هذا المجال. وتعمل " سيفيتال " على إعداد مشاريع طاقوية ضخمة من بينها محطة لتحويل الطاقة الشمسية الى كهربائية تبلغ طاقتها 2000 ميغواط حيث سيعادل إنتاج الكهرباء التي سيولدها المشروع نفس انتاج محطة كهرباء نووية امريكية متوسط الحجم تقريبا.

المطلب الثالث: الآفاق المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر

تتواجد الطاقات المتجددة في صميم السياسات الطاقوية و الاقتصادية الجزائرية من الآن و الى غاية سنة 2030، سيكون حوالي 40 بالمئة من انتاج الكهرباء موجه للاستهلاك من أصول متجددة و بالفعل تصبو الجزائر الى أن تكون فاعلا اساسيا في انتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية كهروضوئية و حرارية و اللتين سوف تكونان محرك لتطوير اقتصادي مستدام من شانه التحفيز على نموذج جديد للنمو .

الفرع الأول: برنامج الطاقة المتجددة في الجزائر

يشمل البرنامج من الآن و الى غاية 2020 على انجاز 60 محطة شمسية كهروضوئية و شمسية حرارية و حقول لطاقة الرياح و محطات مختلفة، و يكون انجاز مشاريع الطاقات المتجددة لانتاج الكهرباء المخصصة للسوق الوطنية على ثلاث مراحل:

- **المرحلة الاولى:** ما بين 2011 و 2013 و تخصص لانجاز المشاريع الريادية (النموذجية) لاختبار مختلف التكنولوجيات المتوفرة.

---

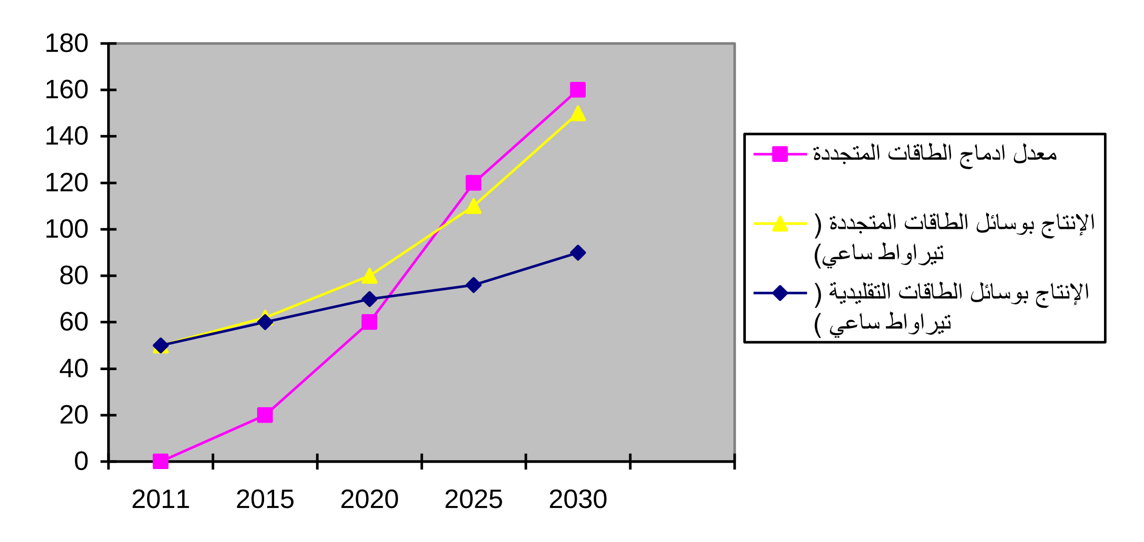
[1] - كريسي فيتاك، المسؤولة الاولى في دائرة الطاقات المتجددة بوزارة الاقتصاد و التكنولوجيا الالمانية، ملتقى افاق الشراكة الجزائرية الالمانية في مجال الطاقات المتجددة ، فندق الجزائر، 2011.

- **المرحلة الثانية:** ما بين 2014 و 2015 و سوف تتميز بالمباشرة في نشر البرنامج.

- **المرحلة الاخيرة:** ما بين 2016 و 2020 و سوف تكون خاصة بالنشر على المستوى الواسع .

هذه المراحل تجسد استراتيجية الجزائر التي تهدف الى تطوير جدي لصناعة حقيقية للطاقة الشمسية مرفقة ببرنامج تكويني و تجميع للمعارف و التي تسمح باستغلال المهارات المحلية الجزائرية و ترسيخ النجاعة الفعلية، لاسيما في مجال الهندسة و ادارة المشاريع و يسمح كذلك برنامج الطاقات المتجددة في احتياجات الكهرباء بالسوق الوطني الى خلق عدة الاف من مناصب الشغل المباشرة و غير المباشرة ، و في نفس السياق، سيقدر انتاج الكهرباء ما بين 75 و 80 تيراواط ساعي في سنة 2020 .

الشكل رقم (19): تغلغل الطاقات المتجددة في الانتاج الوطني



المصدر: برنامج الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية، وزارة الطاقة و المناجم، مارس، 2011، ص 9 .

أما فيما يخص برنامج الطاقات المتجددة بالمراحل التالية:

- في سنة 2014 يتوق تأسيس قدرة اجمالية تقدر بـ 11 ميغاواط
- في أفق 2015 يتم تأسيس قدرة اجمالية تقارب 650 ميغاواط
- من الآن و الى غاية سنة 2020 ينتظر تأسيس قدرة اجمالية بحوالي 2600 ميغاواط للسوق الوطني و احتمال تصدير ما يقارب 2000 ميغاواط .
- من الآن و الى غاية سنة 2030 من المرتقب تأسيس قدرة بحوالي 12000 ميغاواط للسوق الوطني و من المحتمل تصدير ما يقارب 10000 ميغاواط.

ملخص هذا البرنامج يكون حسب كل نوع من فروع و مجالات الانتاج و متمثل كالتالي:

1- تطوير مصادر الطاقة المتجددة:

- **الطاقة الشمسية الكهروضوئية**

يقصد بالطاقة الشمسية الكهروضوئية الطاقة المسترجعة و المحولة مباشرة الى كهرباء انطلاقا من ضوء الشمس عن طريق الالواح الكهروضوئية، و هي ناتجة عن تحويل المباشر في نصف ناقل للفوتون الى إلكترون، و بالاضافة الى مزايا التكلفة المنخفضة لصيانة الأنظمة الكهروضوئية فان هذه الطاقة تلبي بشكل جيد احتياجات المناطق المعزولة التي يكون وصلها بالشبكة الكهربائية مكلفا جدا.

تستند الاستراتيجية الطاقوية للجزائر على التسريع في تطوير الطاقة الشمسية ، فالحكومة تخطط الى إطلاق عدة مشاريع شمسية كهروضوئية بقدرة كاملة تبلغ حوالي 800 ميغاواط/ ذروة من الآن و الى غاية سنة 2020 و كذا انجاز مشاريع اخرى ذات قدرة 200 ميغاواط / ذروة في الفترة الممتدة بين 2021 و 2030.

- **الطاقة الشمسية الحرارية**

الطاقة الشمسية الحرارية هي تحويل أشعة الشمس الى طاقة حرارية، و يمكن استعمال هذا التحول بصفة مباشرة (لتدفئة بناية مثلا) أو بصفة غير مباشرة (مثل انتاج بخار الماء لتدوير المولدات التوربينية و بالتالي الحصول على الطاقة الكهربائية) و باستعمال الحرارة التي تنقل عن طريق الأشعة فان هذه الطرق لتحويل الطاقة تتميز عن أشكال الطاقة الشمسية الأخرى مثل الخلايا الكهروضوئية .

في المرحلة الممتدة ما بين 2016 و 2020 سيتم انشاء و تشغيل أربع محطات شمسية حرارية مع تخزين بقدرة اجمالية تبلغ حوالي 1200 ميغاواط، و يتوقع في برنامج الفترة الممتدة ما بين 2021 و 2030 انشاء قدرة تبلغ حوالي 500 ميغاواط في السنة و هذا الى غاية سنة 2023 ثم 600 ميغاواط في السنة الى غاية سنة 2030.

- **طاقة الرياح**

يرتقب برنامج الطاقات المتجددة في المرحلة الاولى الممتدة ما بين 2011 و 2013 تأسيس أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ 10 ميغاواط بادرار انجاز بين فترة 2014 و 2015 مزرعتين هوائيتين تقدر طاقة كل واحدة منهما بـ 20 ميغاواط.

و سوف يشرع في اجراء دراسات لتحديد المواقع الملائمة لانجاز مشاريع اخرى في الفترة الممتدة ما بين 2016 و 2030 بقدرة تبلغ حوالي 1700 ميغاواط.

2- **تطوير القدرات الصناعية:** عملا على مرافقة و انجاح برنامج الطاقات المتجددة، تعتزم الجزائر تقوية النسيج الصناعي حتى يكون في طليعة التغيرات الايجابية سواء على الصعيدين الصناعي و التقني او على الصعيدين الهندسي و البحث، كما ان الجزائر عازمة على استثمار جميع الاقسام المبدعة و تطويرها محليا.

- **الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** يرتقب في الفترة الممتدة بين 2011 و 2013 بلوغ نسبة 60 بالمئة من ادماج الصناعة الجزائرية، و سيتم بلوغ هذا الهدف الطموح بفضل انشاء مصنع لإنتاج الألواح الكهروضوئية بقدرة تعادل 120 ميغاواط / الذروة في السنة من طرف مجمع سونلغاز عبر شركتها الفرعية الرويبة – انارة ، و الذي يرتقب الشروع في تشغيله مع نهاية 2013، كما ستتميز هذه الفترة ايضا بأعمال تقوية النشاط الهندسي و دعم تطوير الصناعة الكهروضوئية من خلال تكوين شراكة تجمع مختلف الفاعلين (الرويبة – الانارة) سونلغاز ، مركز البحث و تطوير الكهرباء و الغاز ، مركز تطوير الطاقات المتجددة و وحدة تطوير تكنولوجيا السلسيوم) بالشراكة مع مراكز للبحوث .

يتمثل الهدف في الفترة الممتدة بين 2014 و 2020 الى بلوغ نسبة 80 بالمئة من ادماج القدرات الجزائرية و لهذا الغرض يرتقب بناء مصنع لانتاج السيليسيوم, و من جهة أخرى ينتظر انشاء شبكة وطنية للمقاولة لصناعة منوبات التيار ، البطاريات المحولات و الكوابل و الاجهزة الاخرى التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية ، كما يجب ان تتوفر لدى الجزائر في نفس الفترة قدرات في التصميم و التزويد و الانجاز قادرة على بلوغ نسبة ادماج قدرها 60 بالمئة من طرف مؤسسات جزائرية .

اما في الفترة الممتدة بين 2021 و 2030 سيتمثل الهدف في بلوغ نسبة ادماج تفوق 80 بالمئة و لهذا فانه يجب توسيع القدرة على انتاج الخلايا الكهروضوئية لبلوغ 200 ميغاواط / الذروة في السنة، و سوف تتميز هذه الفترة بتطوير شبكة وطنية للمقاولة لصناعة الاجهزة الضرورية في بناء محطات شمسية كهروضوئية، كما ستتميز بالتحكم الكامل في نشاطات الهندسة و التزويد و بناء محطات و وحدات تحلية المياه المالحة، و يرتقب خلال نفس هذه الفترة القيام بالتصدير ليس للكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة فحسب، بل و ايضا للمهارة و الاجهزة التي تدخل في انتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة .

- **الطاقة الشمسية الحرارية :**

ستعرف الفترة الممتدة بين 2011 و 2013 انطلاق دراسات من اجل الصناعة المحلية للاجهزة الخاصة بفرع الطاقة الشمسية الحرارية، أما في الفترة الممتدة بين 2014 و 2020 يرتقب بلوغ نسبة ادماج تقدر ب 50 بالمئة من خلال انجاز ثلاثة مشاريع اساسية و التي سوف تتم بالتوازي مع اعمال دعم القدرات الهندسية:

- بناء مصنع لصناعة المرايا
- تشييد مصانع لصناعة اجهزة السائل الناقل للحرارة و اجهزة تخزين الطاقة .
- بناء مصنع لصناعة اجهزة كتلة الطاقة .
- تطوير نشاط الهدسة و قدرات التصميم و التزويد و الانجاز.

يجب ان تفوق نسبة الادماج في الفترة الممتدة بين 2021 و 2030 نسبة 80 بالمئة بفضل تجسيد المشاريع الاتية:

- توسيع قدرة صنع المرايا .
- توسيع قدرة صنع السوائل الناقلة للحرارة و اجهزة تخزين الطاقة.

- **طاقة الرياح :**

يرتقب في سنة 2013 الشروع في دراسات لإقامة صناعة الطاقة الريحية، و في الفترة الممتدة بين 2014 و 2020 يكون الهدف هو التوصل الى نسبة ادماج تقدر ب 50 بالمئة و سوف تتميز هذه الفترة بالنشاطات الاتية :

- تشييد مصنع لصناعة الاعمدة و دوارات الرياح
- انشاء شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة اجهزة ارضية رافعة
- الرفع في كفاءة نشاط الهندسة و قدرات التصميم و التزويد و الانجاز من اجل بلوغ نسبة ادماج تقدر على الاقل ب 50 من طرف المؤسسات الجزائرية .

و يجب ان تفوق نسبة الادماج 80 بالمئة في الفترة الممتدة بين 2021 و 2030 بفضل توسيع قدرات صناعة الاعمدة و دوارات الرياح و تطوير شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة اجهزة ارضية رافعة، كما يرتقب تصميم و تزويد و انجاز دوارات الرياح بإمكانيات خاصة و التحكم في نشاطات الهندسة و التزويد و بناء محطات و وحدات تحلية المياه المالحة .

الفرع الثاني: استخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر

يستجيب برنامج الفعالية الطاقوية الى إرادة الجزائر في تشجيع الاستعمال بأكثر مسؤولية للطاقة و استغلال جميع الطرق للمحافظة على الموارد و ترسيخ الاستهلاك اللازم و الامثل، يكمن الهدف من الفعالية الطاقوية في انتاج المنافع أو نفس الخدمات، و لكن باستعمال أقل طاقة ممكنة و يتضمن هذا البرنامج أعمالا تشجع على اللجوء الى أشكال الطاقة الاكثر ملائمة لمختلف الاستعمالات و التي تتطلب تغيير السلوكيات و تحسين التجهيزات، و يتمثل برنامج العمل في مجال الفعالية الطاقوية فيما يلي:

- **العزل الحراري للمباني:**

يعتبر قطاع البنايات في الجزائر من القطاعات الأكثر استهلاكا للطاقة بأكثر من 42بالمئة من الاستهلاك النهائي، و تسمح أعمال التحكم في الطاقة المقترحة لهذا القطاع و لاسيما بإدخال العزل الحراري في المباني، بتقليص استهلاك الطاقة المرتبطة بتدفئة و تكييف السكن بحوالي 40 بالمئة .

- **تطوير سخان الماء الشمسي:**

ادخال سخان الماء الشمسي في الجزائر ما يزال في الطور الأول و لكن القدرات في هذا الميدان جد معتبرة و في هذا الاتجاه يرتقب تطوير سخان الماء الشمسي سيدعم من طرف الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة.

- **تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة**

تهدف استراتيجية العمل في الحظر التدريجي لتسويق المصابيح ذات التوهج (المصابيح الكلاسيكية المستعملة عادة في البيوت) و هذا في آفاق سنة 2020، و بالموازاة مع ذلك، فانه من المزمع تسويق بضعة ملايين من المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض و من جهة أخرى فان الانتاج المحلي للمصابيح ذات الاستهلاك الضعيف سوف يخص بتشجيع و لاسيما من خلال خلق شراكة بين المنتجين المحليين و الاجانب.

- **ادخال النجاعة الطاقوية في الانارة العمومية**

تعتبر الانارة العمومية من ضمن أحد المراكز الأكثر استهلاكا للطاقة لدى املاك الجماعات المحلية، و غالبا ما يكون مسؤولوا هذه الجماعات المحلية على غير دراية بامكانيات تحسين أو تخفيض الاستهلاك الطاقوي لهدا المركز، و يتمثل برنامج التحكم في الطاقة الموجه للجماعات المحلية في تعويض كل المصابيح من النوع الزئبقي (الكثيرة الاستهلاك للطاقة) بمصابيح الصوديوم (الاقتصادية).

- **ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي:**

يمثل الاستهلاك الطاقوي للقطاع الصناعي حوالي الربع من مجمل الاستهلاك النهائي الوطني للطاقة و من أجل اكثر فعالية طاقوية فانه يرتقب:

- التمويل المشترك للتدقيق الطاقوي و دراسات الجدوى التي تسمح للمؤسسات بالتعريف الدقيق للحلول التقنية و الاقتصادية الاكثر ملائمة لتقليص استهلاكها الطاقوي.
- التمويل المشترك للتكاليف الاضافية المرتبطة بإدخال الفعالية الطاقوية للمشاريع القابلة للاستمرار تقنيا و اقتصاديا .

- **ترقية غاز البترول المميع / الوقود:**

يرتقب في آفاق 2020 أن تصل حصة سوق غاز البترول المميع كوقود إلى نسبة 20 في المئة في حظيرة السيارات، ينتظر من هذا البرنامج منح مساعدات مالية مباشرة للمستفيدين الراغبين في تحويل نمط استهلاك سياراتهم إلى غاز البترول المميع / الوقود.

- **ترقية الغاز الطبيعي / الوقود:**

تمت في بداية التسعينات اجراء دراسة تحويل العربات السياحية التي تسير بالوقود إلى الغاز الطبيعي و لقد تم انجاز المنشات من طرف سونلغاز لتوزيع هذا الوقود من أجل حظيرة تجريبية، و من المنتظر حتى سنة 2013 تشغيل عشرات الحافلات بالغاز الطبيعي كوقود في مدينة الجزائر و تعميمها على المدن الجزائرية الكبرى الأخرى و هذا من ال'ن و إلى غاية سنة 2020.

- **ادخال التقنيات الأساسية لتكييف الهواء بالطاقة الشمسية .**

ان استعمال الطاقة الشمسية للتكييف هو تطبيق يستوجب ترقيته خاصة في جنوب البلاد، لا سيما و الاحتياجات إلى التبريد تتزامن في معظم الأوقات مع توفر الاشعاع الشمسي (التسيير بخيوط أشعة الشمس) و من جهة أخرى يمكن لحقل اللواقط الشمسية أن يفيد في انتاج الماء الساخن الصحي و تدفئة البنايات خلال فصل البرودة، و بهذا يكون المردود الاجمالي للمنشاة مهما جدا .

سيتم الشروع في دراسات لاكتساب و التحكم في تقنيات التبريد بالشمس و تسمح بتحديد الآلية الأكثر ملائمة للوضع الجزائري، و يتضمن مشروعين نموذجيين للتكييف عن طريق أجهزة ذات امتزاز تحمل على مكيفات شمسية في البنايات بجنوب البلاد.

كل هذه الاعتبارات تبرر ابتداء من اليوم، الادماج الكبير للطاقات المتجددة ضمن استراتيجية العرض الطاقوي على المدى الطويل مع منح دور هام للاقتصاد في الطاقة و الفعالية الطاقوية، و في هذا الاتجاه يشكل الادماج الكبير للطاقة المتجددة في المزج الطاقوي، رهانا أساسيا قصد الحفاظ على موارد الطاقة الاحفورية و التنويع في فروع انتاج الكهرباء و المساهمة في التنمية المستدامة، و فيما يلي بعض التحديات التي تواجه الجزائر في اطار الاهتمام بالطاقات المتجددة.

تحديات الطاقة المتجددة في الجزائر

- ما زال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2010-2030 متعثرا رغم رصد ما يقارب 120 مليار دولار لذلك وتتركز أهم العراقيل التي تعترضه في :عدم التحضير الجيد من طرف المعنيين، والافتقاد لثقافة التخطيط المسبق، كما أنّ برنامج إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر بديلة والذي جرى افتتاحه سنة 2010 ، يسير بشكل بطيء.
- ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع قصور(أو غياب)آليات التمويل، فضلا على الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية علي الرغم من كونها طاقة تحافظ علي البيئة.

- إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة (الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والوقود الحيوي)يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع والمستخدمين، والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة والبحث العلمي وغيرها، كما يجب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة، والجزائر تفتقر للجانب التنسيقي.
- نقص الطاقات الفنية والتقنية اللازمة من اجل تطبيق تكنولوجيا الطاقة المتجددة، وهذا ما يحول دون انتشارها بشكل واسع فهي تحتاج إلى دراسات وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة ومدي توافر الأيدي العاملة.
- إن قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقات تكنولوجيات الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية والمجتمع بأسره يشكل عائق ا كبير ا نحو الاعتماد على المصادر المتجددة في إنتاج الطاقة، وهنا يبرز دور الإعلام والتوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد والمجتمع نحو مفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة، الأمر الذي يساعد علي توضيح الحقائق الاقتصادية والبيئية والفنية في هذه المجالات.

خلاصة الفصل:

عرفت اقتصاديات الطاقات المتجددة تطورا على المستوى العالمي خاصة مع بداية القرن الحالي جاء نتيجة للارتفاع الكبير في اسعار الطاقات التقليدية و خاصة البترول و كذا تزايد حدة المشاكل البيئية، هذا التطور في اقتصادياتها إنعكس ايجابا على انتاجها و استهلاكها حيث عرف تزايدا خاصة في الدول المتقدمة كدول الاتحاد الاوروبي و الولايات المتحدة الامريكية و كذا الدول السائرة في طريق النمو كالصين و الهند و هذا التزايد راجع إلى انخفاض تكاليف انتاجها نوعا ما، كما عرفت الاستثمارات في هذا المجال تزايدا ملحوظا خلال العشر سنوات الاخيرة و خاصة في مجال الطاقة الشمسية و الريحية.

إن الطاقات المتجددة و إن لم تصل بعد إلى درجة جر قاطرة التنمية لأن صناعتها مازالت تحتاج الى عقود حتى تصل مرحلة النضج، إلا انها تلعب دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة خاصة في الدول و المناطق الأكثر فقرا في العالم، فهي أداة ناجعة في تحسين مستوى معيشة السكان فيها، كما تم اعتبارها كأساس لتحقيق هدف الألفية في خفض عدد الافقراء الذين يعيشون باقل من دولار واحد في الوم الى النصف بحلول عام 2015.

الجزائر كغيرها من الدول تولي اهتماما واسعا بتطوير و استغلال الطاقات المتجددة بالنظر الى الامكانات المتوفرة لديها، و من أجل ذلك أنشات العديد من الهيئات و المراكز التي تعني بذلك، و بالرغم من انتاجها للطاقة من هذه المصادر يبقى دون مستوى التطلعات و الإمكانات، بالاضافة الى الموقع الجغرافي و الامكانات الطبيعية حيث يزخر فضاؤها او جوها (شمس و رياح) بأكثر ما تجود به أرضها (وقود أحفوري)، حيث أن واقعها لا يزال قيد البحث و التطوير فهي لا تلبي سوى 0.01 % من مجمل حاجياتها الطاقوية، إلا انها تسعى الى وضع هذه المصادر في خدمة التنمية المستدامة.

الخاتمة العامة:

في اطار الحركية الدائمة و التغيرات الحاصلة تبلور مفهوم التنمية المستدامة كنتيجة لتطور مفهوم و محتوى التنمية الاقتصادية و هي عملية ديناميكية شاملة تهدف الى تحقيق الاهداف الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية في ان واحد، و ظهر هذا المفهوم لأول مرة في قمة " بروتلاند " عام 1987 اين ام اعطائها تعريفا دقيقا لأول مرة، حيث عرفت على انها التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون التفريط في مقدرة الاجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، فهي تحاول الوصول الى الحل الامثل للموافقة ما بين الجوانب الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية.

بالرغم من الالتفاف العالمي حول هذا المصطلح إلا انه يبقى غامض نوعا ما، لأنه لم يتم الاتفاق على منهج عملي محدد يتم من خلاله تحقيقها و انما كل دولة تحاول ذلك حسب رؤيتها هي و حسب مصالحها، إلا ان هذا لا ينفي انها عملية تقوم على مجموعة من المبادئ تتنوع ما بين الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية و التقنية المحددة، و التي تسمح لها بتحقيق اهدافها المتنوعة الاقتصادية الاجتماعية و كذا البيئية و التي تعتبر حجر الزاوية بالنسبة لعملية التنمية المستدامة، و من اجل تقييم مدى التقدم في تحقيق هذه الاهداف و ترسيخ مفهومها تم وضع و تطوير مجموعة من المؤشرات.

نخلص من خلال هذه الدراسة الى أن التنمية المستدامة عملية تهدف الى تحقيق العدالة في توزيع الموارد ما بين الاجيال من جهة و العدالة في توزيعها ما بين الدول و الافراد في الجيل الواحد من جهة أخرى و هذا من خلال الاهتمام اكثر بالفئات الاكثر فقرا في العالم عن طريق تامين حصولهم على خدمات الطاقة الاساسية التي تسمح لهم بتحسين ظروفهم المعيشية.

تعتبر الطاقة ركيزة اساسية من ركائز التنمية لأنه يعتمد في تحقيقها على توفر خدمات الطاقة بالقدر الكافي سواء اكانت الجوانب الاقتصادية او الاجتماعية لعملية التنمية، لذا نجد زيادة في الطلب عليها كلما زادت معدلات النمو المحقق، هذه الزيادة في الطلب ادت الى زيادة انتاجها من اجل تلبيته، الامر الذي ادى الى استنزاف المصادر التقليدية للطاقة للاعتماد الكبير و خاصة الطاقات الاحفورية منها و التي اصبحت مهددة بالنفاذ خلال عقود قليلة قادمة، و هو الامر الذي سيضع العالم في ازمة طاقة قد تؤدي الى انهيار الاقتصاد العالمي في حالة عدم ايجاد بدائل لها، كما ادى الاستهلاك الكبير لها الى تلويث شديد للبيئة لأنها مصادر ملوثة و اشدها الفحم و يليه البترول و الذي يعتبر مصدر حيوي و استراتيجي بالنسبة للاقتصاد العالمي اليوم، اما الغاز الطبيعي فيعتبر انظف هذه الانواع لأنه لا ينتج عنه إلا تلويث قليل عند حرقه، اما النوع الاخر من الطاقة الجديدة أي الطاقة النووية و كان ينظر اليها على انها الحل الامثل لإنتاج الكهرباء، إلا انه مع تزايد مخاطر نفاياتها و كذا الحوادث التي اصابت المفاعلات غيرت من نظرة الرأي العام العالمي نحوها.

من خلال ما تم عرضه يتضح ان الطاقة سلاح ذو حدين اولها ايجابي يتعلق بدفع عجلة التنمية اما الثاني فسلبي يتمثل في تلوث البيئة و المشاكل البيئية و العالمية التي يعاني منها العالم اليوم، و التي يرجع العلماء السبب الرئيسي في حدوثها الى استعمال الطاقات التقليدية، و هو ما شكل دافعا اخر للعالم للبحث عن مصادر طاقة بديلة تكون متجددة حتى تسمح بتحقيق امن الطاقة العالمي و من جهة ثانية نظيفة غير ملوثة للبيئة، و هو ما حدث فعلا خلال القرن الماضي و بداية القرن الحالي اين تم توجيه جهود البحث و التطوير نحو الطاقات المتجددة.

الطاقات المتجددة هي مصادر طاقة نظيفة بيئيا و هو ما شجع على التوجه نحو استخدامها فهي مصادر تسمح بالمزاوجة ما بين تامين احتياجات الطاقة من جهة و حماية البيئة من جهة ثانية، فالطاقة الشمسية و المائية و الحرارة الجوفية و طاقة الرياح كلها نظيفة تماما و يبقى انتاج الهيدروجين اذا تم من اشعة الشمس فهو لا ينتج أي تلويث يذكر، اما اذا تم الاعتماد على الفحم في انتاجه فهذا لا يحل مشكلة الطاقة لذا يتم توجيه الجهود نحو الانتاج من المصدر الشمسي، اذا فهي مصادر طاقة لا ينتج عن انتاجها او استخدامها أي تلويث يذكر للبيئة، بالإضافة الى هذه الميزة و ميزة التجدد يتمتع كل نوع بمزايا خاصة به، إلا ان هذا لا ينفي ان كل نوع بعض العيوب و لعل اهمها و الذي تشترك فيه اكثرها هو مشكل التخزين لاستعمالها في الاوقات التي تنخفض فيها قدرات الإنتاج حيث يؤدي ارتفاع تكاليف التخزين الى الرفع من اسعارها و هو ما يحاول العالم اليوم التغلب عليه بشكل تدريجي من اجل جعلها عملية اكثر

تلعب الطاقات المتجددة دورا هاما و حيويا في تحقيق التنمية المستدامة خاصة في المناطق البعيدة و النائية كما تملك امكانات تؤهلها لتحقيق ذلك في المناطق الاخرى اذا ما تم تطوير اساليب استغلالها، الا ان هذا لا يعني انها قادرة على جر قاطرة التنمية ككل بل لا زالت تحتاج الى عقود من الزمن حتى تصل تكنولوجياتها الى مرحلة النضج التي تتحقق فيها انخفاض للتكلفة و من ثم الأسعار و منه تقول ان الطاقات المتجددة لا يمكن ان تحل محل الطاقات التقليدية في الوقت الراهن، و ربما تتمكن من ذلك خلال عقود قليلة قادمة اذا كان عمل المجتمع الدولي و التزامه اتجاه البيئة جديا.

ان الجزائر كغيرها من الدول معنية بالتحديات الطاقوية التي يواجهها العالم، و تزيد على ذلك بكون قطاع الطاقة بها هو مصدر التمويل الرئيسي للخزينة و الاقتصاد ككل مما سيضعها في وضع حرج جدا اذا لم يتم الاعداد الجيد لفترة ما بعد البترول، و بالنظر الى كل ذلك تحاول الجزائر بذل جهود معتبرة في مجال تطوير و استغلال الطاقات المتجددة خاصة و ان لها امكانات هائلة منها و بالأخص في الطاقة الشمسية، و من اجل ذلك انشات المحافظة السامية للطاقات المتجددة بمراكزها و محطاتها التجريبية، و هو ما سمح لها بتحقيق خطوات هامة في مجال استغلال الطاقة الشمسية خاصة كما نجحت في تسخيرها لتنمية بعض المناطق البعيدة في الجنوب الكبير.

نتائج الدراسة:

سمح لنا التعرض لمختلف النقاط الواردة في هذا البحث بالإجابة على الإشكالية المطروحة مع التركيز على مدى تحقق الفرضيات المطروحة في المقدمة، و من ثم الوصول إلى النتائج التالية:

- ان تحقيق التنمية المستدامة يسمح بتوزيع عادل للموارد ما بين افراد الجيل الواحد و كذا في ما بين الاجيال ، كما تمكن الاجيال القادمة بالتمتع ببيئة غير ملوثة و غير مستنزفة.
- تهتم التنمية المستدامة بالمناطق الاكثر فقرا في العالم حيث تم تحديد بعض الاهداف في اطارها و التي تهتم بذلك، الا ان ذلك يبقى مجرد حبر على ورق و تبقى التنمية المستدامة شعار ترفعه الدول دون التطبيق الفعلي و الحقيقي.
- ان تحقيق تنمية سواء اكانت اقتصادية ام مستديمة يحتاج الى توفر خدمات الطاقة بالشكل الكافي، و نظرا لهيكل الطاقة السائد في العالم و المعتمد على الطاقات الاحفورية في تلبية الطلب العالمي المتزايد، اصبحت اليوم مهددة بالنضوب خلال عقود قليلة قادمة مما سيخلق ازمة طاقة غير محمودة العواقب، بالإضافة الى الآثار الايكولوجية السلبية للطاقة الاحفورية في صورة المشاكل البيئية العالمية.
- هناك ثلاث دوافع رئيسية تدفع الاسواق نحو استعمال الطاقات المتجددة تتمثل في: امن الطاقة العالمي و الخوف من التغيرات المناخية و الثالث متعلق بانخفاض تكلفتها نتيجة للتطور التكنولوجي المحقق.
- لا يمكن للطاقات المتجددة ان تحل محل الطاقات التقليدية خلال المستقبل القريب لذا يجب اليوم على المجتمع الدولي العمل على استدامة هذا القطاع عن طريق ترشيد استهلاكها و كفاءة انتاجها من جهة و العمل في نفس الوقت على تطوير المصادر المتجددة و احلالها التدريجي مكانها.
- لازالت الجزائر تعتمد على النفط بشكل أساسي في إنتاج الطاقة رغم خاصية نضوبه وهذا يؤثر سلبا على التحول إلى الطاقات البديلة التي قد تساهم بشكل كبير في الحفاظ على هذه الثروة، فهي احد مفاتيح التنمية المستدامة لأنها تتوافق مع الشروط البيئية والاقتصادية والاجتماعية .
- وضعت الجزائر سياسات وبرامج على المدى البعيد في مجال الطاقة المتجددة بالإضافة إلى تخصيص مبالغ مالية معتبرة لتشجيع الاستثمار في هذا المجال، فمنها ما تم انجازه على ارض الواقع ومنها ما حالت دون ذلك عوائق عدة.
- لدى الجزائر مصادر وفيرة من الطاقة المتجددة، وذلك نظرا لخصائصها الطبيعية والمناخية خصوصا الطاقة الشمسية فالجزائر لها أكبر نسب تشميس سنوية في العالم أزيد من ثلاثة آلاف ساعة وتليها طاقة الرياح وباقي المصادر الأخرى بشكل ضئيل، وهي بإمكانها أن تلبي الاجتياح المتزايد في الطلب، وقد تصل إلى تصديرها إلى دول أخرى على مدى البعيد.

- أن الطاقة المتجددة في الجزائر لا تزال في مرحلة متأخرة رغم إمكانيتها في هذا المجال، وهذا بسبب عدة عراقيل منها المالية وتنظيمية، ومنها ما يتعلق بسوء التخطيط.

الطاقات المتجددة هي افضل حل لمشكلة الطاقة و البيئة و التنمية، لذا يجب الاعتماد عليها اكثر سواء اكان ذلك في القطاع الصناعي او الخدمات او قطاع العائلات خاصة في مجال انتاج الكهرباء، بالاضافة الى تشجيع و توسيع انشاء المدن المهياة بالطاقة المتجددة و ذلك من خلال تحسين اساليب التخزين و خفض تكلفتها مما سيدفع باتجاه الاعتماد عليها اكثر، مع تركيز الجهود الدولية على تطوير و توسيع سوق الطاقات المتجددة، و يبقى المستقبل وحده الكفيل بالحكم على مدى قدرة هذه المصادر في قيادة قاطرة التنمية بنفس القوة و القدرة التي توفرها المصادر التقليدية.

- يمكن تقديم بعض المقترحات في الأخير بعد هذه الدراسة على الشكل التالي:

- ادخال علوم الطاقات المتجددة في المناهج التعليمية لخلق جيل متعلم يعي الوضع الراهن و المستقبلي للطاقة و مشاكلها و المساهمة في تامين مصادر بديلة و نظيفة.
- على الجزائر تقليص هيمنة النفط على الاقتصاد الوطني بإدماج تدريجي للطاقة المتجددة كأحد مصادر إنتاج الطاقة.
- على الدولة القيام بوضع إطار تشريعي سليم وإجراءات صارمة لدعم برامج الطاقة المتجددة ليتم انجازها في الوقت المحدد لها.
- إنشاء مراكز تكوين في الطاقات المتجددة لتأهيل كوادر ومهارات مقتدرة خصوصا في مجال تكنولوجيا الطاقة الشمسية بدلا من استيرادها من الخارج.
- تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال للاستفادة من خبراتها.
- وضع مجال الطاقة المتجددة ضمن أولويات الاستثمار والإنفاق الحكومي.
- دعم الشراكة بين القطاع العام والخاص والتعاون والجامعات ومراكز البحث المتخصصة لقيادة التنمية في مجال الطاقة المتجددة.
- تعتبر الطاقة الشمسية اكبر مصدر للطاقة المتجددة في الجزائر لذا يجب توسيع استعماله في عد مجالات كالبناء والعمران، هذا يخفض التكاليف بشكل ملحوظ.
- القيام بعملية توعية واسعة لإدراك أهمية الطاقة المتجددة وذلك عن طريق وسائل الإعلان التي تستهدف كل الفئات ليس فقط المستثمرين والمؤسسات الاقتصادية.
- دعم الدولة لهذا النوع من المشاريع من خلال امتيازات قد تكون مالية أو جبائية أو غيرها من الامتيازات التي تدعم بشكل قوي نجاح هذه المشاريع، وفرض غرامات وعقوبات على المشاريع الملوثة للبيئة.

قائمة المــراجع

أولا :الكتب

1- أحمد أبو اليزيد الرسول، التنمية المتواصلة: الأبعاد و المنهج، مكتبة بستان المعرفة، مصر، 2007.

2- أحمد فرغلي حسن، البيئة و التنمية المستدامة: الإطار المعرفي و التقييم المحاسبي، مركز تطوير الدراسات العليا و البحوث، مصر، 2007.

3- اسماعيل خناس، تحدي الطاقة في حوض المتوسط، ترجمة سمير سعد، دار الفارابي، لبنان، 1994 – 2004.

4- إبراهيم العيسوي، التنمية في عالم متغير، دار الشروق، القاهرة، 2000.

5- باتر محمد علي وردم، العالم ليس للبيع: مخاطر العولمة على التنمية المستدامة، الأهلية للنشر و التوزيع، الأردن، 2003.

6- حسن احمد شحاته، التلوث البيئي و مخاطر الطاقة، الدار العربية للكتاب، القاهرة، مارس 2003

7- احمد بن محمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية و البيئية، العبيكان، المملكة العربية السعودية، 2007.

8- خالد مصطفى قاسم، إدارة البيئة و التنمية المستدامة في ظل العولمة، الدار الجامعية، مصر، 2007

9- دوغلاس موسشيت، مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة بهاء شاهين، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2000.

10-دومانو روماتو، الاقتصاد البيئي و التنمية المستدامة، المركز الوطني للسياسات الزراعية، ايطاليا، 2003.

11-رمضان محمد مقلد، احمد رمضان نعمة الله، عفاف عبد العزيز عايد، اقتصاديات الموارد البيئة، الدار الجامعية، مصر، 2004.

12-زكرياء محمد عبد الوهاب طاحون، إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف، مطبعة ناس العابدين، القاهرة، الطبعة الأولى، 2005.

13-سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الاداب، الكويت، 1981.

14-السيدة ابراهيم مصطفى، مبادئ اقتصاديات الموارد الطبيعية و البيئة، جامعة الاسكندرية، مصر، 1992.

15-عباس مصطفى معرفي، مبادئ الطاقة، مطبوعات جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي، الكويت، 1999.

16-عبد الرسول العزاوي، محمد عبد الغني، ترشيد استهلاك الطاقة، دار مجدلاوي للنشر و التوزيع، عمان، 1996.

17-عبد القادر محمد عبد القادر عطية، محمد أبو اليزيد الرسول، التنمية المتواصلة: الأبعاد و المنهج، مكتبة بستان المعرفة، مصر، 2007.

18-عبد علي الخفاف، ثعبان كاظم خضير، الطاقة و تلوث البيئة، دار المسيرة للنشر و التوزيع، الاردن، 2007.

19–عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، التنمية المستدامة (فلسفتها و أساليب تخطيطها، و أدوات قياسها)، دار صفاء للنشر و التوزيع، الأردن، 2007.

20–عدلي علي أبو طاحون، إدارة و تنمية الموارد الطبيعية و البشرية، دار النشر، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 2000.

21–العزاوي عبد الرسول، محمد عبد الغني، ترشيد استهلاك الطاقة، دار مجدلاوي للنشر و التوزيع، الاردن، 1996.

22–عماد صالح سلام، إدارة الأزمات في بورصة الأوراق المالية العربية و العلمية و التنمية المتواصلة، أبو ظبي الإمارات العربية المتحدة، 2002.

23–محمد احمد الدوري، التخلف الاقتصادي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1983.

24–محمد خميس الزوكة، جغرافية الطاقة: مصادر الطاقة بين الواقع و المأمول، دار المعرفة الجامعية، مصر، 2001

25–محمد زكي شافعي، التنمية الاقتصادية، دار النهضة العربية، الكتاب الأول، القاهرة، 1977.

26–محمد صالح الشيخ، الآثار الاقتصادية و المالية للتلوث البيئي و وسائل الحماية منه، مكتبة و مطبعة الإشعاع الفنية، الإسكندرية، الطبعة الاولى، الاسكندرية، 2002.

27–محمد عبد البديع، الاقتصاد البيئي و التنمية، دار الأمين للنشر و التوزيع، مصر، 2006.

28–محمد عبد العزيز عجمية، محمد علي الليثي، التنمية الاقتصادية، الدار الجامعية، القاهرة، 2000.

29–محمد عبد القادر الفقي، البيئة و مشاكلها و قضاياها و حمايتها من التلوث، مكتبة ابن سينا للنشر و التوزيع، القاهرة، 1993.

30–محمد يسرى الراهيم دعبس، تلوث البيئة و تحديات البقاء: رؤية انثروبولوجية، البيطاش سنتر للنشر و التوزيع، مصر، 1999.

31–محمود حسن حسني، التنمية الاقتصادية و التخطيط بين النظرية و التطبيق، جهاز نشر و توزيع الكتاب الجامعي، جامعة حلوان، القاهرة، 2008.

32–موسى الفياض، عبير أبو رمان" :الوقود الحيوي، الأفاق والمخاطر والفرص"، المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي، المملكة الأردنية الهاشمية، سنة 2009 .

33–كامل بكري، محمود يونس، عبد النعيم مبارك" :الموارد واقتصادياتها"، دار النهضة العربية للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، 1986 .

34–كريستوفر فالفيين– ترجمة سيد رمضان –، ارتفاع درجة الحرارة إستراتيجية عالمية لإبطائه، الدار الدولية للنشر و التوزيع، القاهرة، 1992.

35–مدحت القريشي، التنمية الاقتصادية– نظريات و سياسات و موضوعات–، دار وائل للنشر، الأردن، 2007.

36–منور اوسري، محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية، الجزائر، الطبعة الأولى، 2010.

37–نزار سعد الدين العيسي ، سليمان قطف ، الاقتصاد الكلي مبادئ وتطبيقات ، عمان ،2006 .

ثانيا: الأطروحات و الرسائل الجامعية

38- خالد بوجعدار، مساهمة في تحليل و قياس تكاليف اضرار التلوث الصناعي مع دراسة ميدانية على مصنع حامة بوزيان، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة قسنطينة، 1997.

39- زرنوح ياسمينة، إشكالية التنمية المستدامة في الجزائر: دراسة تقييميه، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2006

40- الطاهر خمارة، المسؤولية البيئية و الاجتماعية مدخل لمساهمة المؤسسة الاقتصادية في تحقيق التنمية المستدامة (حالة سونا طراك)، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة ورقلة، 2007.

ثالثا :المجلات و التقارير

أ – المجلات العلمية

41-إسماعيل سراج الدين، حتى تصبح التنمية مستدامة، مجلة التمويل و التنمية، صندوق النقد الدولي، واشنطن، ديسمبر 1993.

42-باسل اليوسفي، علي القرة غولي، جدوى اقتصادية و بيئية من استغلال الطاقات المتجددة في المنطقة العربية، مجلة البيئة و التنمية، العدد 108، مارس ،2007

43-بنجامين جونز و آخرون، دفع ثمن التغيير في المناخ، مجلة التمويل و التنمية، صندوق النقد الدولي، واشنطن، العدد الاول، مارس 2008.

44-زكرياء عبد القادر خفجي، ارتفاع حرارة الأرض هل هو حقيقة أم خيال؟، مجلة أخبار النفط و الصناعة، شركة أبو ظبي للطباعة، المملكة العربية المتحدة، العدد 421، 2005

45-صباح صديق الدملوجي، النفط و الغاز صنعة خطرة، ما هي الحقيقة؟ مجلة أخبار النفط و الصناعة، شركة أبو ظبي للطباعة، الإمارات العربية المتحدة، العدد 377، فيفري، 2002

46-كمال رزيق، عميد كلية الاقتصاد –سابقا- بجامعة البليدة، مقال بعنوان " التنمية المستدامة في الوطن العربي من خلال الحكم الصالح و الديمقراطية، مجلة العلوم الإنسانية، السنة الثالثة، العدد 25، نوفمبر، 2005

47-مزايا الطاقة الشمسية، مجلة الطاقة و المناجم، وزارة الطاقة و المناجم، الجزائر ، العدد 8، جانفي 2008.

48-محمد مصطفي الخياط" :الطاقة البديلة .. تحديات وآمال"، مجلة السياسة الدولية، العدد 164 ، أفريل2006 .

49-مجلة نور"NOOR"، امكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر ،العددين 9 و10، الصادرة عن مجموعة سونلغاز، مارس 2010.

50-موهان موناسينغ، درجات الحرارة المتزايدة مخاطر متزايدة، مجلة التمويل و التنمية، صندوق النقد الدولي، واشنطن، العدد 1، مارس 2008

51-نتاليا تاميريزا، تغير المناخ و الاقتصاد، مجلة التمويل و التنمية، صندوق النقد الدولي، واشنطن، العدد الاول، مارس 2008.

ب - التقارير:

52-تقرير الاتحاد الدولي للاتصالات السلكية و اللاسلكية، عن المخطط الازرق، مركز الخدمات الجهوية، 2013.

53-تقرير بنك الجزائر، 2005.

54-تقرير التنمية البشرية لعام 1994، جدول 96، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مركز دراسات الوحدة العربية.

55-تقرير التنمية البشرية الصادر عن هيئة الأمم المتحدة، 2000.

56-تقرير التنمية البشرية، نهضة الجنوب: تقدم بشرى في عالم متنوع، برنامج الامم المتحدة الانمائي، 2013

57-تقرير عن حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، المرصد الوطني للبيئة و التنمية المستدامة، وزارة تهيئة الاقليم و البيئة، دار الحقائق، 2005.

58-تقرير عن حالة و مستقبل البيئة في الجزائر، المرصد الوطني للبيئة و التنمية المستدامة، تهيئة الاقليم و البيئة، دار الحقائق، 2003.

59-تقرير المناخ 2007 "، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، رئيس الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ، 2007.

60-تقرير حول تحليل حوادث الغابات، الوكالة الوطنية للغابات (ANF)، وزارة الفلاحة، 2004.

61- وزارة الطاقة و المناجم، مديرية الطاقة الجديدة و المتجددة، دليل الطاقات المتجددة، طبعة 2007.

62- وزارة الطاقة و المناجم، مديرية الطاقات الجديدة و المتجددة ، لمحة عامة عن الانجازات2010

رابعا : المؤتمرات والجرائد و الأوراق البحثية

63-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية قانون03 10 المؤرخ في 19 / 07 / 2003 المتعلق بحاجة البيئة في اطار التنمية المستدامة.

64-محمد عبد المجيد دياب، مؤتمر ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الابنية في ضوء مفاهيم التنمية المستدامة، عمان، 2008/01/20.

65-مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة ، سنة 2009

66-وزارة الطاقة والمناجم، الورقة القطرية للجزائر مؤتمر الطاقة العربي الثامن، الأردن، سنة 2006 .

67- دوناتو رومانو، الاقتصاد البيئي و التنمية المستدامة، ورقة مقدمة ضمن المواد التدريبية، المركز الوطني للسياسات الزراعية المصري، أكتوبر، 2003

68- محمد ساحل، محمد طالبي :مقال مقدم ضمن مجلة الباحث بعنوان" :أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة من أجل التنمية المستدامة- عرض تجربة ألمانيا"- ، مجلة محكمة علميا تصدر عن جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 06 ، سنة 2008 .

69- محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود" : الطاقة المتجددة .. الحاضر ومسارات المستقبل"، ورقة عمل عن أنواع الطاقة المتجددة، برعاية مؤسسة هانس زايدال الألمانية، القاهرة، مصر، 2007

70- مقداد مهنا، محمد هاشم ابو الخير، مقال حول اقتصاد الطاقة، 2009/02/12 ..ttp://www.arab-ency.com

71- سوناطراك تعلن عن عن ثلاث اكتشافات جديدة للغاز في اليزي و وادمية، جريدة الاحرار، اخبارية يومية، الجزائر، العدد 5رقم 3256 ، نوفمبر، 2008

خامسا :مواقع الانترنت

72- الآثار الايكولوجية الناتجة عن استخدامات الطاقة http://forum.brg8.com/t23729.htm

73- لجنة التنمية المستدامة العاملة بوصفها اللجنة التحضيرية لمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة (30 أفريل – 2 ماي 2001)، الطاقة و النقل . vue le (2012/05/10)
http://www .un.org/arabic/conferences/wssd/docs/fish/E_CN2001-PC-20.pdf

74- برنامج الامم المتحدة للبيئة، الطاقة لاغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، 2003, vue le 06/02/2012 http://www.unep.org.bh/Newsroom/pdf/finalchapters.doc

75- منصور العبادي، الطاقة، جامعة العلوم و التكنولوجيا، الاردن، ص 15.
http://blogstatic .maktoob.com/userFiles/m/a/mansourabbadi/office/1210592888.doc

76- ياسر طه مكاوي، انتاج الطاقة النظيفة من الفحم: الفوائد و السلبيات و الاثار، :2009:
vue le 10/05/2012 http://www.aleqt.com/2009/02/01article_191102.html

77- محمد المبارك، طاقة المستقبل، http://majles.alukah.net/showthread.php?t=12307

78- الموقع الرسمي للبنك الدولي، تفرير اداء الاعمال، www.worldbank.org
http://data.albankaldawli.org/indicator/NY.GNP.PCAP.PP.CD

79- صابر بليدي، بوادر الازمة بين اسبانيا و الجزائر حول " ميدغاز "
Vue le 05/07/2012 http://www.nufooz.com/ar/miscellaneous-

80- سني محمد امين، تطور القدرات الطاقوية للجزائر، دراسة حول مكانة الجزائر في السوق الطاقوية الدولية
http://snimedamine.maktoobblog.com/1480812

81- مصطفى صايج، دبلوماسية الغاز الجزائري بين القوة و القدرة،
http://mustahasaidji.maktoobblog.com/753900
82- L’énergie propre pour un développement durable-choisissez l’énergie positive, 2002, www.greenpeage.com
83- خطة CERINA، الاستثمار من اجل حماية المناخ، www.cerina.org/ar/cerina_plan
84- اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغربي اسيا، تنمية استخدامات الطاقة الجديدة و المتجددة، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانزبرغ، 26 اوت – 04 سبتمبر 2002
http://www.eascwa.un.org/arabic/information/meeting/event/wssd/pdf/5pdf

85- أديب عبد السلام، أبعاد التنمية المستدامة، جريدة النهج، 2004. Vue le 06/02/2012
http://annahjaddimocrati.org/pages/economie/ adib_htm

سادسا :قوانين

86- القانون رقم 99-09 مؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة
87- القانون رقم 02-01 مؤرخ في 5 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء و التوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الانابيب
88- القانون رقم 04-09 مؤرخ في14 اوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة.
89- المادة 04 من القانون رقم 03/10 المؤرخ في 19 يوليو 2003 المتعلقة بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.

ب/ المراجع باللغة الأجنبية

a/ Les livres

90- AMAEDJIA, Adnani Hania, Energie Solaire et Hydrogène : Développement durable, office publication universitaires, Algérie, 2007.
91- BURGENMIER Breat, Principes écologique et sociaux du marché, économica, France, 2000.
92- BURGENMIER Breat, Economie du développement durable, de Boeck, Belgique, 2007.
93- CHARLES P.Kindle Berger, Economic development, Second Edition, McGraw-Hill Rock Company, 1965.

94- CHITOUR Chams Eddine, pour une stratégie énergétique de l'Algérie à l'horizon 2030, Office des publications universitaires, Algérie, 2003.
95- Jean-Marie CHEVALIER, les grandes batailles de l'énergie, Edition Gallimard, France, 2004.
96- Jean-Marie Herri bey, Le développement Soutenable, Economica, Paris, 1998.
97- GUY Molliere, Ecologie et Liberté, une autre approche de l'environnement, édition Litec, France, 1992.

b/ Conférence :

98- HAMEOUM Khaled, Développement durable : introduction du concept de production plu propre, la conférence de l'industrie et l'environnement, Annaba, 2007
99- SICAULT Jean-Didier, La conférence des nations unies sur l'environnement, Stockholm 5-6 Juin, AFDI, 1972
100- Chems Eddine Chitour, La Stratégie Energétique du monde musulman, Actes de la 14 éme journée de l'énergie, Ecole polytechnique, Volume 1, presse ENAG Réghaia, Alger, 2010
101- Ma.a.BOUHDJAR, journée international de thermique , bulletin des énergies renouvelables, CDER, Alger , Décembre, 2003

c/ Séminaire et bilan

102- Abdelkader KACHER, a propose de la cessibilité du « droit à polluer » à la lumière du protocole de KYOTO de 1997 : développement partagé et durable, revue d'idara, l'école nationale d'administration, Alger, N31, 2006
103- Peter POSCHEN, Emploi Verts, faire face a une vérité qui dérange, revue de travail, le magazine de l'OIT, Genève, N 60, out 2007
104- BP Statistical Review of World Energy, June 2012, P 32
105- Survey of Energy Resources, World Energy Council, BP Statistical Review of World Energy, June 2012
106- Algérie, la parte de la production pétrolière en association dépasserait la production totalement contrôlé par la sonatrache des 2004, revue de pétrole et de gaz arabes, le centre arabe d'études pétrolières, N 777, Aout 2001
107- BILAN NATIONAL ENERGETIQUE DE L'ANNEE 2010, Ministère de l'énergies et des mines, autorité de régulation des hydrocarbures, EDITION 2011 , Alger
108- Programme indicatif d'approvisionnement de la marche nationale en gaz naturel 2006 – 2015, Publication de CREG « la commission de la régulation de l'électricité et du gaz « , Algérie, N 60, Mars 2006

109- R. Boudries-Khellaf et A. Khellaf, Estimation de la Production de l'Hydrogène Solaire au Sud Algérien, CDER

110- khallaf, 2003, Estimation de la production de l'hydrogène solaire au sud algérien, revu des énergies renouvelable, Alger, numéro spécial, Décembre 2003

111- AMOR FEKRAOUI, project d'aquiculture geothermal, bulletin des energies renouvelables, CDER, Algérie, N9, Juin , 2006

112- M, Y, bouroubi; H, Mimouni A.Mefti (chef de projet Gisement Solaire), Evaluation du potentiel énergétique solaire, Bulletin des énergies renouvelables, CDER, N2, Décembre 2002

113- KHADIDJA BOUZIDI, géothermie énergie d'avenir et ses perspectives au sud de l'Algérie, bulletin des énergies renouvelables, CDER, Alger , N10, Décembre 2006

114- Programme indicatif des besoins en moyens de production d'éléctricité 2008 – 2017

115- International energy agency, renewable in global energy « an fact sheet « , OCDE , 2007.

d/ These

116- Djamila AIT AKIL, Etude de développement de l'infrastructure électrique en Algérie, Contribution a la résorption des déséquilibres régionaux, analyse rétrospective (1970- 1995) et perspectives, thèse de magister, institut des sciences économiques, Alger, 1999

قائمة الأشكال و الجداول

أولا: قائمة الأشكال

ثانيا : قائمة الجداول

الفهرس

الفهـرس

الملاحق

بعض المصطلحات و المفاهيم:

FNME: الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة

GN / C: غاز طبيعي وقود

GPL / C: غاز البترول المميع وقود

- **IAER:** المعهد الجزائري للطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية، تابع لوزارة الطاقة و المناجم
- **كيلوواط ساعي:** هو وحدة قياس العمل و الطاقة، و يوافق كيلوواط ساعي استهلاك جهاز كهربائي لـ 1000 واط يعمل خلال ساعة. 1 ميغاواط ساعي = 1000 كيلوواط ساعة / تيراواط ساعي = 1 مليار كيلوواط ساعي.
- **ميغاواط :** الميغاواط هي وحدة قياس الاستطاعة و هي تحدد عادة قدرة المولدة على انتاج الطاقة (1 ميغا واط = 1 مليون واط) .
- **NEAL:** الطاقة الجديدة الجزائرية " نيو انرجي الجيريا) هي شركة ذات اسهم ما بين مجمع سونلغاز، شركة سوناطراك و شركة " سيم " انشئت سنة 2002 و هي مكلفة بتطوير المشاريع الخاصة بالطاقات المتجددة .
- **السيليسيوم:** هي مادة نصف ناقلة و هو المكون الاساسي لبعض انواع الرمال و الشرائح الالكترونية، و يمكن استعماله في صنع الخلايا الشمسية الكهروضوئية و تشكل المكون الذي يسمح بامكانية الرفع من الفعالية الطاقوية .
- **الواط :** هو وحدة قانونية دولية للقدرة و يوافق كمية الطاقة المستهلكة أو المنتجة خلال وحدة زمنية ، أي جول في الثانية و في الكهرباء يعتبر الواط وحدة قوة لنظام يجزأ شدة 1 امبير تحت ضغط 1 فولط، و اشتقت هذه الكلمة من اسم المهندس " جيمس واط)

وحدات الطاقة و معدلات تحويلها في الأنظمة المختلفة:

وحدة الحرارة البريطانية BTU هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة باوند واحد من الماء .

الكيلو واط / ساعة KWH= 3.600×10^6 جول = 3.6 ميقاجول .

= 3.41213×10^3 وحدة حرارية بريطانية.

- واط / م² = 3.6 كيلوجول / م² / ساعة.

= 6.242×10^{18} الكترون فولط.

* جول = 0.2399 كالوري (ساعة)

2.788×10^{6} كيلوواط ساعة.

معاملات التحويل الخاصة بالبترول

1 طن معادل نفط = 7.3 برميل بترول

1 طن معادل نفط = 12000 كيلوواط ساعي

1 طن معادل نفط = 1.5 طن فحم

1 برميل بترول = 42 غالون = لتر = 0.14 = 0.14 طن معادل نفط.

الملخص:

تسعى كافة الدول الى تعظيم رفاهية شعوبها و هو ما ترجم في ارتفاع كبير في معدلات استهلاك الطاقة باعتبارها المحرك الاساسي لعجلة التنمية، هذا الاستهلاك الكبير و اللامدروس ادى الى استنزاف كبير لمصادر الطاقة الأحفورية باعتبارها تلبي اكثر من 80 % من الطلب العالمي، حتى باتت اليوم مهددة بالنفاذ خلال عقود قليلة قادمة هذا من جهة، و من جهة ثانية فقد نجم عنه تلويث شديد للبيئة اثر بشكل كبير على قدرتها الاستيعابية و على توازنها مما اصبح يهدد الحياة على وجه الارض.

و بالرغم من تغير نمط التنمية من تنمية اقتصادية الى تنمية مستدامة تحاول تحقيق اهداف ثلاثة تتجسد في تحقيق نمو اقتصادي، عدالة اجتماعية و حماية البيئة، الا ان ذلك لم يكن كاف للتقليل من حجم التلوث و كذا الحفاظ على الموارد الطاقوية و من ثمة الحفاظ على مصالح الاجيال القادمة، و من اجل ذلك كان لابد من البحث عن مصادر طاقة بديلة للطاقات التقليدية باعتبارها اساس المشكلة، و قد توجهت الجهود نحو الطاقات المتجددة كونها تسمح بتلبية الاحتياجات من الطاقة و حماية البيئة في نفس الوقت، و قد توجت الجهود بتطوير تقنيات استغلالها و خفض في تكلفتها التي مازالت غير تنافسية بعد مما يتطلب المزيد من العمل.

ان التطور المحقق في اقتصاديات الطاقات المتجددة يبقى دون المستوى المطلوب، و تبقى غير قادرة على ان تحل محل الطاقات التقليدية في جر قاطرة التنمية المستدامة، لان صناعتها مازالت تحتاج الى عقود حتى تصل الى مرحلة النضج، الا ان هذا لا ينفي قيامها بذلك خلال عقود قليلة قادمة.

ان الجزائر كغيرها من الدول تواجه تحديات الطاقة و تزيد على ذلك باعتمادها بشكل اساسي على قطاع الطاقة في تمويل اقتصادها، لذا لابد عليها الاعداد الجيد لمرحلة ما بعد النفط خاصة و انها تمتلك امكانات تؤهلها لان تكون بلد طاقوي حتى من المصادر المتجددة.

في الختام نقول ان الطاقات المتجددة هي الحل الامثل للمزاوجة ما بين الاهداف الاقتصادية، الاجتماعية و البيئية و من ثمة تحقيق تنمية مستدامة، لذا على المجتمع الدولي رفع التحدي لتطوير و نشر استغلالها حتى لا يكون مسؤولا امام الاجيال القادمة في حرمانها من بيئة نظيفة اولا، و من مصادر طاقة تسمح لها بتلبية حاجاتها من جهة ثانية.

الكلمات المفتاحية: التنمية، التنمية المستدامة، البيئة، الاحتباس الحراري الطاقات التقليدية، الطاقات المتجددة.

Résumé :

Tout les pays essayent de glorifier leur confort qui s'est traduit par une grande augmentation des taux de consommation de l'énergie puisque elle est le principe moteur du développement, cette consommation irrationnelle a résulté une grande ponction de l'énergie particulièrement les énergies fossiles, car elles répondes a plus de 80 % de la demande mondiale ; d'une part elle est menacé de la pénétration, et d'autre part a mené a une dégradation de l'environnement qui menacent a présent la vie sur la planète .

Malgré le changement du type de développement d'un développement économique vers un développement durable pour réaliser les trois objectifs : une croissance économique, équité sociale et la protection de l'environnement, mais cela ne suffit pas pour réduire la pollution et préserver les ressources énergétiques puis préserve a leurs tour les intérêts des générations futures. C'est pour cela qui a fallut rechercher de nouvelles ressources énergétiques puisque, ainsi les efforts se sont orientez vers les énergies renouvelables pour subvenir aux besoins énergétiques et préserver l'environnement, et développer les techniques d'exploitation avec une réduction des couts qui demande un peu plus de travail.

L'évolution réalisée dans les économies des énergies renouvelable reste inférieure au niveau requis, et reste aussi incapable de substituer des énergies traditionnelles pour achever le développement durable, puisque son industrie est que dans le début.

L'Algérie comme tout les pays sont confronté a des défies énergétiques et le secteur d'énergie et a l'origine du financement de l'économie, c'est pour cela quand doit élaborer une période après pétrole surtout quel a des capacités énergétiques renouvelables.

Finalement les énergies renouvelables sont la solution idéale pour réaliser les objectifs économiques et sociaux et environnementaux et puis un développement durable, c'est pour cela quand doit la développer et l'utiliser pour préserver la part de générations futures pour un environnement propre et des sources énergétiques pour subvenir a leurs besoins .

Les mots clés :

Développement, développement durable, environnement, pollution, les énergies traditionnelles, les énergies fossiles, les énergies renouvelables.

The summary :

All countries seek to maximize the welfare of their people end what is illustrated in a significant increase in rate of energy consumption as it the main engine of development, this large consumption unstudied led to the depletion of major sources of energy particularly fossil fuels, because they respond to more than 80 % of global demand, and it has become now threatened to be exhaustible in the next few decades in one hand, it has resulted in a large environmental pollution which has considerable influence on its capacity and capabilities on its balance, which threatens life on this planet.

Despite the change in the type of economic development to sustainable development that tries to achieve three goals: economic's growth, social justice and environmental protection. However, it was not sufficient to reduce the volume of pollution and the reserve of energy resources and hence maintain the interests of future generation. For that, it was essential to seek alternative energy sources which are the subject of this issue, all efforts are focused on renewable energy because they can provide the energy needs and environmental protection simultaneously. They are led to the development of techniques for their operations and reducing costs that remain non-competitive, but requires more work.

The realized evolution in the economies of renewable energy remains below the required level, and it is also unable to substitute traditional energy to achieve the development because their industry needs more decades to be mature, but this does not deny that it may make that in the next few decades.

Algeria is like any other country considering the pressing challenges of energy primarily on the energy sector to finance its economy, therefore it must have a good preparation for post-oil phase, in particular that it has the capacity to qualify as a country even energy from renewable sources.

In conclusion, we say that renewable energy are the best solution for mixing between economic goals and social environment and achieving sustainable development, therefore the international community face the challenge to the evolution and spread the operation of these energies in order not to be responsible for the deprivation of a clean environment to the future generations first, and sources of energy that allows to respond to their need in another hand.

The key-words:

Development, sustainable development, environment, pollution, traditional energies, fossil fuels, renewable energies.